VŨ BỘI TUYỀN
Biên soạn



Hóa Học thật diệu kỳ

Tập 1




NHÀ XUẤT BẢN THANH NIÊN

HOÁ HỌC THẬT DIỆU KỲ

VŨ BỘI TUYỂN
(Chủ biên)

HOÁ HỌC THẬT DIỆU KỲ

Tập 1

NHÀ XUẤT BẢN THANH NIÊN

LỜI NÓI ĐẦU

*Bộ sách **"Đường vào khoa học"** của Nhà xuất bản Thanh Niên bắt đầu ra mắt bạn đọc vào những năm 70-80 của thế kỷ 20 đã đi vào tâm trí của bạn đọc trẻ. Cho đến ngày nay bộ sách vẫn là niềm say mê của nhiều thế hệ bạn đọc mong muốn khám phá những bí ẩn, những kỳ thú của thiên nhiên, giải thích các hiện tượng khoa học diễn ra hàng ngày quanh ta; đến với những suy nghĩ trăn trở trên con đường gian khó tìm chân lý của các danh nhân khoa học, mà tên tuổi họ gắn liền với những thành tựu và sự phát triển của khoa học tự nhiên...*

Những nội dung cơ bản trên đã góp phần hun đúc quyết tâm, nuôi dưỡng lòng yêu khoa học, tinh thần vượt khó và bổ sung, mở rộng thêm kiến thức học được ở nhà trường cho các bạn trẻ.

Trong thời điểm chuyển giao thế kỷ với nhiều thành tựu mới của khoa học, để đáp lại lòng mến mộ của bạn đọc, Nhà xuất bản Thanh Niên tái bản một số đầu sách quí, đồng thời tiếp tục bổ sung mới cho bộ sách này.

***Hoá học thật diệu kỳ** của tập thể tác giả: Vũ Bội Tuyền (Chủ biên), Văn Thị Đức, Đức Toàn, Anh Thư, Thúy Hoa là một tựa sách mới để làm giàu thêm bộ sách **"Đường vào khoa học". Hoá học thật diệu kỳ** gồm 2 tập, giới thiệu một*

cách sinh động thế giới đa sắc màu của hoá học, qua đó nhằm cung cấp những tri thức và khơi gợi lòng say mê học hỏi, khám phá chân trời hóa học của các bạn trẻ Việt Nam.

Qua những trang sách dưới đây, bạn sẽ lần lượt "đụng chạm" đến những vấn đề từ đơn giản đến phức tạp của hoá học. ***Tập 1*** *gồm 3 chương: Chương 1 có thể xem là "nhập môn" với hoá học, giúp những ai chưa quen với hoá học có thể đọc các chương sau dễ dàng. Chương 2, làm quen với các nguyên tố hoá học. Chương 3 là những câu chuyện về thành tựu của hoá học.*

Kho kiến thức của hoá học đã rất rộng lớn, lại luôn có thêm những điều phát hiện, phát minh mới lạ. Vì thế quả là khó đáp ứng hết nhu cầu tìm hiểu của bạn đọc và có thể không tránh khỏi những khiếm khuyết. Bởi vậy, chúng tôi rất mong nhận được những ý kiến góp ý, phê bình xây dựng của bạn đọc để sửa chữa, bổ sung cho lần tái bản sau. Thư từ xin gửi về: Ban Khoa học - Lối sống - Nhà xuất bản Thanh Niên - 62 Bà Triệu - Hà Nội

Nhà xuất bản Thanh Niên trân trọng giới thiệu **Hoá học thật diệu kỳ** *với bạn đọc.*

NHÀ XUẤT BẢN THANH NIÊN

CHƯƠNG 1
NGÔN NGỮ CỦA HOÁ HỌC

*Trước khi bước vào tìm hiểu thế giới hoá học : những thành tựu tuyệt vời, cũng như những điều chưa biết của hoá học, chúng ta hãy làm quen với một số khái niệm cơ bản, thuật ngữ (tên gọi) thường sử dụng... xin gọi một cách nôm na là **ngôn ngữ của thế giới hoá học.***



PHÂN TỬ - VẬT CHẤT NHỎ NHẤT

Thế giới mênh mang xung quanh chúng ta đều do vật chất cấu tạo nên. Từ những vật dụng cần dùng hàng ngày đến các tư liệu dùng trong sản xuất, từ cây cỏ, hoa trái, chim muông, tới đất đá, núi cao, biển cả trong thiên nhiên; từ vạn vật trên Trái Đất tới Mặt Trăng, Mặt Trời, các tinh tú... trong Vũ Trụ xa xăm đều là do vật chất cấu tạo nên.

Muôn hình, vạn dạng của vật chất đều do *phân tử* rất nhỏ cấu tạo nên. *Phân tử là đơn vị nhỏ nhất, vẫn giữ được tính chất của vật chất,* cho nên còn gọi nó là *vật chất nhỏ nhất.* Ví dụ: Nước là do các phân tử nước cấu tạo thành; Oxi là do các phân tử Oxi cấu tạo thành...

Giả sử nước trong cốc là hoàn toàn do các phân tử nước cấu tạo thành thì nước đó được gọi là *chất thuần khiết;* còn nước trong cốc lại lẫn tạp chất như muối, đường, vi khuẩn... - nghĩa là do những loại phân tử khác nhau cấu tạo nên - thì gọi là *chất hỗn hợp.* Chất hỗn hợp không có thành phần cố định, cũng không có tính chất nhất định.

Thể tích của mỗi phân tử rất nhỏ. Thông thường để hình dung một vật nào đó là vô cùng nhỏ bé, chúng ta vẫn thường nói: "*Bé như hạt bụi*". Đường kính hạt bụi trung bình là 0,03 milimét. Nhưng, nếu đem một vạn phân tử nước xếp nối nhau thành hàng dài thì "đội hình" ấy cũng chưa bằng đường kính của hạt bụi. Hãy tưởng tượng, nếu mang một triệu phân tử nước xếp nối đuôi nhau thì cũng chỉ vừa xuyên qua lỗ của chiếc kim khâu quần áo mà thôi. Đường kính của mỗi phân tử nước lớn bằng khoảng 0,2 nanomét (1 nanomét = 10^{-9} mét, tức là bằng 0,000000001 mét).

Chính do "thân hình" của phân tử hết sức nhỏ, chỉ một chút ít vật chất cũng chứa nhiều, rất nhiều phân tử. Vẫn lấy nước làm ví dụ. Giả dụ có ai đó hỏi bạn: "Một người, mỗi lần "uống" vào một trăm triệu phân

tử nước và mỗi giây uống một lần, thì cần bao nhiêu lâu để "uống" hết số phân tử có trong một giọt nước?". Bạn thử trả lời xem? Nói ra, bạn sẽ kinh ngạc vô cùng: "Với tốc độ uống nước như trên thì để uống hết một giọt nước, phải cần... 50 vạn năm!". Thế đấy, trong một giọt nước có chừng một nghìn năm trăm tỷ tỷ ($1,5 \times 10^{21}$)phân tử nước. Bạn cứ tính toán cẩn thận một chút sẽ thấy câu trả lời trên là đúng.

Có người còn thử tính toán như thế này: Nếu như mỗi phân tử nước của một cốc nước đều được đeo một cái biển số đánh dấu. Sau đó, đem hoà trộn chúng với nước của tất cả sông, hồ, ao, biển trên toàn Trái Đất này, rồi múc một cốc nước ở bất kỳ hồ, ao, biển nào, thì trong mỗi cốc nước ấy còn nhận diện được tới trên 2000 phân tử nước có đeo biển số.

Nếu như bạn vẫn chưa thật rõ là phân tử "lớn" bao nhiêu thì bạn hãy tưởng tượng các phân tử của một giọt nước được xếp liền nhau thành hàng dài. Chiều dài từ phân tử đứng đầu tới phân tử phân tử đứng cuối là bằng tích số giữa số phân tử nước trong giọt nước ($1,5 \times 10^{21}$) và đường kính mỗi phân tử nước (2×10^{-10}), nghĩa là bằng 3×10^{11} mét. Đổi từ mét thành kilômét, thì con số trên là 3×10^{8} kilômét, nghĩa là 3 trăm triệu kilômét! Thật là một con số... dài khủng khiếp!

Mọi người đều biết, khoảng cách từ Trái Đất đến Mặt Trời là 150 triệu kilômét. Như vậy, chiều dài "đội hình" phân tử của một giọt nước thừa sức kéo dài từ

Trái Đất lên tới Mặt Trời, rồi lại từ Mặt Trời xuống Trái Đất! Quả thực, nếu không qua tính toán khoa học như vậy, hẳn khó ai mà tin được!

Phân tử của vật chất cũng có lớn, có bé. Phân tử Hyđro là phân tử bé nhất trong thế giới phân tử; phân tử lượng của nó chỉ là 2. Có những phân tử như phân tử protein, phân tử lượng của nó có thể đạt tới vài triệu, được xem là "người khổng lồ" trong thế giới phân tử. Người ta thường xếp vào loại hợp chất cao phân tử (polyme) những chất nào có phân tử lượng lớn hơn 1000.

Phân tử của vật chất đều chuyển động, không hề ngưng nghỉ. Điều này, mọi người đều đã biết. Vậy nhưng trong thế giới phân tử, "ai" là người chạy nhanh nhất nào?

Chạy nhanh nhất là các chất phân tử khí. Mà trong các phân tử khí thì Hyđro có phân tử lượng nhỏ nhất cũng là "quán quân" chạy nhanh nhất. Nó được mệnh danh là "quán quân chạy nhanh" trong thế giới phân tử. Ở $0^{o}C$, phân tử Hyđro mỗi giây có thể chạy... 1700m, tức là ứng với mỗi giờ chạy được... 6120 km. Tốc độ này nhanh hơn tốc độ của máy bay phản lực. Nếu không bị cản trở gì thì phân tử Hyđro chỉ cần 6 giờ là có thể chạy một vòng quanh Trái Đất. Các phân tử khác có phân tử lượng nặng hơn thì chạy chậm hơn một chút. Ví dụ: Mỗi giờ, phân tử Oxi chạy được 1550 km.

Bạn có thể nghĩ như thế này: Tốc độ của gió cấp 12 là 40 mét mỗi giây, mà phân tử khí chạy nhanh

như thế thì thật là trận cuồng phong đáng sợ biết bao! Liệu nó có cuốn đi mọi thứ của Trái Đất này chăng?

Xin đừng lo. Các phân tử khí không chạy theo một hướng, mà "loạn xị bát nháo", chạy tứ tung, cho nên chúng không làm thành một trận cuồng p hong. Có thể có bạn đọc thích động não còn hỏi: Phân tử khí đã chạy được nhanh như thế thì làm sao mùi thơm từ lọ nước hoa mở nút đặt ở trên bàn lại không lập tức đến với mũi ta?

Vấn đề bạn nêu lên thật lý thú! Căn cứ theo tốc độ hàng trăm mét mỗi giây thì phân tử khí chạy mấy mét đường chỉ cần 1 phần trăm của giây, hoặc 1 phần mấy chục của giây là quá đủ rồi.

Nhưng trên thực tế, khi một lượng lớn các phân tử khí vận động theo mọi hướng thì giữa các phân tử phát sinh vô số các va chạm. Lấy phân tử khí Hyđro làm thí dụ: mỗi giây, nó va chạm với các phân tử khác tới 140 triệu lần (trong điều kiện nhiệt độ và áp lực thông thường); trong 1 centimet khối (cm^3) khí Hyđro, thì cứ trong mỗi giây, số lần va chạm giữa các phân tử khí Hyđro là $1,9 \times 10^{29}$. Với số va chạm ghê gớm như vậy, các phân tử khí không có cách gì chạy một mạch thẳng về phía trước, mà buộc phải luồn lách quanh quẩn, khiến tốc độ "chạy" (khuếch tán) của chúng bị giảm rất nhiều.



NGUYÊN TỬ - HẠT NHỎ NHẤT TRONG BIẾN ĐỔI HOÁ HỌC

Mang một hạt đường cát chia làm hai nửa, thì mỗi nửa vẫn là đường cát; lại đem phân chia tiếp thành hai nửa thì chúng vẫn còn là đường cát. Qua nhiều lần phân cắt, hạt đường cát càng chia càng nhỏ, nhưng nó vẫn là đường cát, tính chất của nó không bị thay đổi. Nếu cứ tiếp tục phân cắt tiếp thì có hay không một giới hạn nào đó để đường cát thay đổi tính chất? Thời cổ, người ta đã tranh luận hoài về vấn đề này. Có ý kiến cho rằng vật chất có thể phân chia tới mức vô hạn; có ý kiến thì ngược lại, và chẳng ý kiến nào thuyết phục được đối phương. Cho tới khi các nhà khoa học đề xuất khái niệm phân tử, nguyên tử thì vấn đề đó mới được giải quyết: Đem hạt đường cát phân chia nhiều lần, sẽ phân chia tới mức nào đó thì không thể phân chia tiếp được nữa. Nếu phân chia tiếp thì cái nhận được sẽ không còn là đường cát; giới hạn này tức là *phân tử*. Phân tử nếu lại đem phân chia thì nhận được là *nguyên tử*, nhưng nó không còn có những tính chất vốn có của vật chất đó nữa.

Nếu đem một phân tử nước để phân chia, có thể chia thành hai bộ phận: hai nguyên tử giống nhau là nguyên tử Hydro, và một nguyên tử là nguyên tử Oxi.

Một phân tử nước là do 2 nguyên tử Hyđro và 1 nguyên tử Oxi kết hợp lại với nhau. Nguyên tử Oxi và nguyên tử Hyđro là hạt càng nhỏ hơn so với phân tử nước, nhưng không còn tính chất của nước nữa.

Thế giới vật chất có mấy trăm vạn loại vật chất, phân tử cũng có mấy trăm vạn loại. Nhưng để cấu tạo nên các loại phân tử thì không có nhiều chủng loại nguyên tử. Tuyệt đại đa số vật chất đều do mười mấy loại nguyên tử chủ yếu cấu tạo nên. Ví dụ, trong phân tử nước có Oxi, trong phân tử khí Cacbonic cũng có Oxi. Nguyên tử Oxi và nguyên tử khác kết hợp với nhau sẽ hình thành các phân tử khác nhau. Chúng ta đem nguyên tử Oxi có trong nước, khí Oxi, Oxi có trong Cacbonic và mọi vật chất khác gọi chung lại nguyên tố Oxi. Phân tử của hàng trăm vạn loại vật chất trên thế giới đều do hơn 100 loại nguyên tố cấu tạo nên, trong đó chủ yếu là do mười mấy loại nguyên tố cấu tạo nên. *Nguyên tử là hạt nhỏ nhất còn giữ được tính chất của nguyên tố, nói khác đi, là hạt nhỏ nhất trong biến đổi hoá học.*

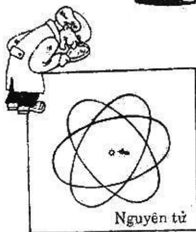


Sự sản sinh của nguyên tử

Nguyên tử tuy rất nhỏ, nhưng cấu tạo nội bộ của nó lại rất phức tạp. Chúng ta biết trung tâm

của hệ Mặt Trời là Mặt Trời, xung quanh Mặt Trời là các hành tinh to, nhỏ không ngừng vận động quanh Mặt Trời. Nguyên tử cũng giống như một hệ Mặt Trời vậy: trung tâm của nó là hạt nhân nguyên tử và quay xung quanh hạt nhân nguyên tử có một số lượng điện tử không ngừng vận động. Thể tích của hạt nhân nguyên tử rất nhỏ: giá như một nguyên tử phóng đại lên to bằng quả bóng rổ thì hạt nhân nguyên tử cũng còn nhỏ hơn đầu nhọn của chiếc kim khâu. Nhưng hạt nhân nguyên tử lại là nơi tập trung hầu như toàn bộ khối lượng của nguyên tử.





Cấu tạo nguyên tử

Hạt nhân nguyên tử Hyđro là hạt nhân nguyên tử nhỏ nhất; khối lượng của nó là bằng 1836 lần khối lượng của điện tử quay quanh nó.

Hạt nhân nguyên tử do hai loại hạt càng nhỏ hơn là proton và notron cấu tạo thành. Khối lượng của

proton và notron là bằng nhau, proton mang điện dương và notron không mang điện. Số lượng proton mà một hạt nhân nguyên tử chứa trong nó được gọi là *số điện tích của hạt nhân*. Cùng một loại nguyên tử có số điện tích hạt giống nhau thì gọi là một loại *nguyên tố*. Các loại nguyên tố trong tự nhiên, sắp xếp dựa theo số điện tích hạt nhân của chúng: Số điện tích hạt nhân là mấy thì gọi là nguyên tố là thứ mấy. Số điện tích của hạt nhân của nguyên tử Oxi là 8; Oxi là nguyên tố thứ 8, số điện tử vận động ở phía ngoài hạt nhân của nguyên tử cũng là 8, hạt nhân nguyên tử mang điện tích dương và điện tử mang điện âm hấp dẫn tương hỗ với nhau hình thành nguyên tử. Số lượng điện tích dương của hạt nhân nguyên tử và điện tích âm của các điện tử bằng nhau, cho nên nguyên tử hoàn chỉnh không mang điện. Trong phản ứng hoá học, hạt nhân nguyên tử không phát sinh biến hoá, mà chỉ có bộ phận điện tử bên ngoài hạt nhân nguyên tử phát sinh biến hoá.



KÝ HIỆU NGUYÊN TỐ - "CHỮ CÁI" CỦA NGÔN NGỮ HOÁ HỌC

Bạn bè gặp mặt nhau thường bắt tay, biểu thị sự hữu hảo, thân thiện - đó là một loại "kí hiệu" thông dụng trên toàn thế giới. Cũng như vậy, trong hoá học cũng có "ký hiệu" của mình, thứ ngôn ngữ chung của

thế giới hoá học. Chúng ta mới thoạt tiếp xúc với hoá học mà đã có bao nội dung phức tạp, thuật ngữ ngồn ngộn tựa như một mớ bòng bong, khó lần ra đầu mối. Nhưng lạ thay, có *ký hiệu của hoá học,* nắm lấy quy luật ở trong đó thì hoá học trở nên có tuần tự, trật tự, học tập cũng dễ dàng.

Thời cổ, toàn thế giới chưa có ký hiệu hoá học thống nhất, gây trở ngại cho hoá học phát triển. Từ năm 1860, thế giới đã chế định được ký hiệu nguyên tố thống nhất, khiến cho giữa các nhà khoa học các nước có được ngôn ngữ hoá học thống nhất, giống nhau.

Ký hiệu hoá học của một nguyên tố giống như chữ cái trong tiếng Anh. Tiếng Anh có 26 chữ cái, còn ký hiệu nguyên tố hoá học hiện nay đã có hơn 100. Sở dĩ như vậy vì *ký hiệu nguyên tố* là do một hoặc hai chữ cái trở lên cấu tạo thành: Chữ cái thứ nhất được viết to, còn chữ cái thứ hai thì viết nhỏ. Ký hiệu nguyên tố có ba ý nghĩa: *Một là,* đại biểu cho một nguyên tố; *hai là* biểu đạt một nguyên tử của nguyên tố đó; *ba là,* một mol nguyên tử của nguyên tố đó. Ví dụ: ký hiệu Ca là đại biểu cho nguyên tố Canxi, 1 nguyên tử Canxi, hoặc đại biểu cho một mol nguyên tử Canxi.

Ký hiệu nguyên tố hoá học dùng chữ cái đầu theo tên gọi theo tiếng La tinh để biểu thị. Có một số nguyên tố hoá học mà chữ cái đầu theo tên tên gọi tiếng La tinh là giống nhau thì ghi thêm vào bên cạnh chữ cái đó một chữ cái viết nhỏ lại; chữ cái viết nhỏ lại này là chữ cái thứ hai của tên gọi theo tiếng La

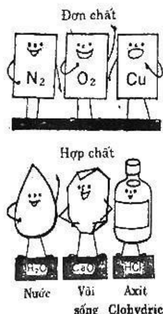
tinh của nguyên tố đó; ví dụ Sắt viết là Fe, Đồng viết là Cu. Nếu chữ cái thứ nhất, thứ hai theo tên gọi bằng tiếng La tinh của các nguyên tố là giống nhau thì dùng chữ cái thứ ba theo tên gọi La tinh của nguyên tố làm chữ cái viết nhỏ lại. Ví dụ: Asenic, Bạc, Argon theo tên gọi La tinh đều có chữ cái thứ 1 và 2 là "Ar", thì sẽ ký hiệu phân biệt là As, Ag, Ar.



CÔNG THỨC PHÂN TỬ - "TỪ NGỮ" TRONG NGÔN NGỮ HOÁ HỌC

Toà nhà hoá học hiện đã có 109 nguyên tố hoá học (và đang được phát hiện thêm). Nguyên tử của các nguyên tố đó bằng các phương thức khác nhau kết thành các loại, các dạng phân tử. Thế giới vạn vật đều là do những phân tử đó cấu tạo nên. Ví dụ: Nước là do phân tử nước cấu tạo nên, còn phân tử nước lại do 1 nguyên tử Oxi và 2 nguyên tử Hyđro cấu tạo nên. Nếu dùng chữ để biểu đạt thành phần của vật chất thì không chỉ rất phiền phức, mà còn do văn tự các nước khác nhau mà rất khó thống nhất. Từ khi có được công thức phân tử, trên thế giới có được sự thống nhất về "từ ngữ" hoá học. Ví dụ: Nước là dùng H_2O để biểu thị - đơn giản biết bao !

Sự thống nhất từ ngữ của "Vương quốc" hoá học này là thành quả nghiên cứu rất nhiều năm. Công thức phân tử của đơn chất (những chất được cấu tạo bởi những nguyên tử cùng loại) được ký hiệu bằng ký hiệu nguyên tố của đơn chất và có ghi thêm ở góc dưới, bên phải số nguyên tử của nguyên tố đó. Ví dụ: khí Nitơ ghi là N_2; Đồng ghi là Cu.



Công thức phân tử

Với các hợp chất (chất cấu tạo từ mấy loại nguyên tố khác nhau), thì trước tiên cần biết số lượng các nguyên tử trong một phân tử của hợp chất, sau đó căn cứ theo nguyên tắc là nguyên tử có hoá trị dương thì đặt trước, nguyên tử có hoá trị âm thì đặt sau, lần lượt ghi vào số lượng các nguyên tử, là được. Ví dụ: phân tử nước là H_2O, vôi sống là CaO, axit Clohydric là HCl.

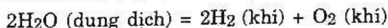
Có được công thức phân tử, vật chất hàng ngàn, hàng vạn loại đều có thể biểu thị ra một cách rõ ràng, lại thông dụng trên toàn thế giới, giúp cho việc học tập, giao lưu trong ngành hoá học được thuận tiện vô cùng.



PHƯƠNG TRÌNH - "CÂU" CỦA NGÔN NGỮ HOÁ HỌC

Các nhà hoá học dùng ký hiệu nguyên tố làm đại biểu cho nguyên tố, dùng công thức phân tử - tổ hợp của những ký hiệu nguyên tố, để biểu thị cho các dạng các loại vật chất. Chúng ta đã xem ký hiệu nguyên tố và công thức phân tử như chữ cái và từ ngữ trong tiếng Anh (sự so sánh đó cũng thể hiện rõ quan hệ giữa ký hiệu nguyên tố và công thức phân tử). Các nhà hoá học, cũng với mạch liên tưởng đó, dùng các ký hiệu (như dấu +, =) để liên kết các công thức phân tử lại thành "câu" nhằm biểu thị phản ứng hoá học giữa các chất. Điều này cũng giống như câu là tổ hợp của các từ vậy. "Câu" như vậy, được các nhà hoá học gọi là *phương trình phản ứng hoá học.*

Ví dụ: Phản ứng nước phân giải thành khí Hyđro và khí Oxi, có thể dùng phương trình phản ứng hoá học như dưới đây để biểu thị:



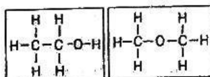
$2H_2O$ (dung dịch) = $2H_2$ (khí) + O_2 (khí)

Phương trình hoá học này, nếu dùng văn tự biểu đạt thì sẽ là: "2 mol nước ở dạng lỏng nặng 36 gam phân giải tạo ra 2 mol khí Hyđro nặng 4 gam và 1 mol khí Oxi nặng 32 gam" - như vậy hết sức lôi thôi, khó đọc. Do đó, áp dụng phương trình hoá học, ký hiệu

nguyên tố, công thức phân tử trong hoá học là giúp cho biểu đạt sáng sủa và thông dụng trên toàn thế giới về phản ứng hoá học...

Có hàng ngàn vạn loại vật chất và giữa chúng lại sản sinh nhiều loại, nhiều dạng phản ứng hoá học. Có trường hợp biểu thị vật chất theo công thức phân tử cũng gặp "rắc rối". Ví dụ, công thức phân tử của rượu (cồn) là C_2H_6O, nhưng công thức phân tử đó cũng biểu thị một loại chất khác - Metylête. Do đó chỉ dùng công thức phân tử cũng chưa thể biểu đạt rõ ràng; các nhà hóa học còn công thức cấu tạo để cùng công thức phân tử biểu thị chính xác hơn về phân tử trong các phương trình hoá học khi cần thiết.





Công thức cấu tạo

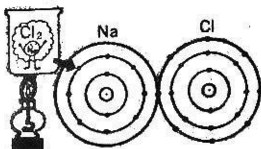


HÓA TRỊ TRONG TỔ HỢP CÁC NGUYÊN TỐ

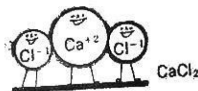
Một công thức phân tử "mách bảo" chúng ta hai điều: *Một là*, chủng loại các nguyên tử; và *hai là*, về số lượng của những nguyên tử đó trong hợp chất. Ví dụ: Canxi

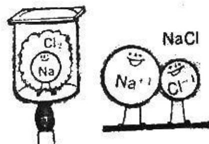
Clorua ($CaCl_2$) cho chúng ta biết nó là do hai loại nguyên tử Canxi và Clo hợp thành, và là do 1 nguyên tử Canxi kết hợp với 2 nguyên tử Clo.

Nếu đem kim loại Natri đặt vào trong bình chứa đầy Clo, đồng thời gia nhiệt (đun nóng) thì sẽ có Natri Clorua hình thành ở trong bình.



Chúng ta nói, hai loại chất đó thông qua phản ứng hoá hợp, "hoá hợp" thành một loại chất mới. Lại như cho Clo phản ứng với Sắt thì sinh ra Sắt Clorua. Các nhà hoá học phát hiện, dù trong bất cứ trường hợp nào, phản ứng giữa Clo và Natri đều cho sản phẩm là Natri Clorua (NaCl), và phản ứng giữa Clo và Magiê đều tạo ra Magiê Clorua ($MgCl_2$). Nói khác đi, 1 nguyên tử Clo chỉ có thể kết hợp với 1 nguyên tử Natri, còn 2 nguyên tử Clo mới có thể kết hợp với 1 nguyên tử Magiê. Chúng ta gọi việc 1 nguyên tử có thể cùng với một số lượng nào đó của nguyên tử khác kết hợp với nhau là *hoá trị của nguyên tử* đó (hoá trị





Hóa trị

nguyên tử). Đơn vị của hoá trị là lấy hoá trị của nguyên tử Hyđro làm tiêu chuẩn; do 1 nguyên tử Hyđro nhiều nhất là có thể hoá hợp cùng 1 nguyên tử của nguyên tố khác, cho nên hoá trị của Hyđro là 1.

Hoá trị của nguyên tố còn hiện rõ tính dương, âm. Chúng ta qui định hoá trị của Hyđro là + 1, thế thì hoá trị của nguyên tố có thể kết hợp với nó phải có hoá trị âm. Do 1 nguyên tử Clo chỉ có thể kết hợp với 1 nguyên tử Hyđro, cho nên hoá trị của Clo là - 1. Từ đó suy ra, hoá trị của Natri là + 1, của Sắt là + 3.

Về hoá trị, còn có 1 nguyên tắc như thế này: Hai loại nguyên tố A và B kết hợp thành một hợp chất thì tổng số hoá trị của nguyên tố A và tổng số hoá trị của nguyên tố B phải bằng nhau. Ví dụ như P_2O_5 thì trong phân tử này: hoá trị của Phốt pho nhân với số nguyên tử Phốt pho bằng hoá trị của Oxi nhân với số nguyên tử Oxi. Hiểu rõ mối quan hệ này thì có thể căn cứ theo hoá trị của nguyên tố mà viết ra công thức phân tử. Ví dụ: Đã biết hoá trị của Oxi là - 2, của Nhôm là + 3 thì có thể viết ra công thức phân tử của Nhôm Oxit là Al_2O_3, khá dễ dàng.



MOL: "TÁ" CỦA NHÀ HOÁ HỌC

Chúng ta đi mua pin điện, xà phòng hoặc các vật phẩm khác thường dùng "tá" để tính đếm. "Tá" là đơn

vị số lượng sử dụng thông thường: 1 tá có nghĩa là 12. Chẳng hạn như 1 tá pin điện tức là 12 quả pin.



Trong hoá học cũng có một đơn vị số lượng tương tự, gọi là mol, dùng để tính toán số lượng nguyên tử, phân tử..., được xem như "tá" của nhà hoá học. Chỉ khác là "tá" mà nhà khoa học sử dụng là bằng $6,02 \times 10^{23}$, tức là 1 mol = $6,02 \times 10^{23}$ nguyên tử, phân tử, hoặc các hạt rất nhỏ..., vượt xa, rất xa con số 12. Do phân tử, nguyên tử, và các hạt là cực kỳ nhỏ bé. Ví dụ: Trong 1 gam nước chứa khoảng $3,6 \times 10^{22}$ phân tử nước; trong 1 gam than có $5,0 \times 10^{22}$ nguyên tử Cacbon. Đó là con số thiên văn, viết ra và ghi nhớ đều rất không thuận tiện. Giả sử dùng mol làm đơn vị tính đếm thì có thể nói: Trong 1 gam nước có chứa khoảng 0,056 mol phân tử nước; trong 1 gam than có chứa khoảng 0,083 mol nguyên tử Cacbon. Như thế thuận tiện hơn nhiều.

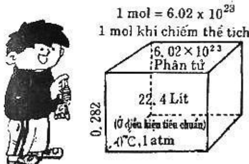
Dùng mol để biểu thị số lượng của vật chất cũng rất thuận tiện. Các nhà khoa học đã đo được khối lượng của 1 mol nguyên tử Cacbon (chỉ C - 12) là đúng bằng 12 gam. Từ đó mà suy ra khối lượng của 1 mol nguyên tử khác cũng rất giản đơn. Ví dụ: 1 mol của nguyên tử Hyđro có khối lượng là 1 gam; khối lượng

của 1 mol nguyên tử Sắt là 55,85 gam; khối lượng của 1 mol nguyên tử Oxi là 16 gam... Ở đây chúng ta còn có thể nhận ra là khối lượng của 1 mol bất cứ nguyên tử nào cũng có giá trị bằng nguyên tử lượng của nguyên tử đó. Tính toán khối lượng phân tử, khối lượng của ion đều thuận tiện như vậy. Cho nên dùng mol có thể trực tiếp miêu tả quan hệ số lượng của chất tham gia phản ứng và chất sinh thành ra trong phản ứng hoá học. Chúng ta nói 1 mol Cacbon phản ứng với 1 mol khí Oxi tạo thành 1 mol Cacbon.

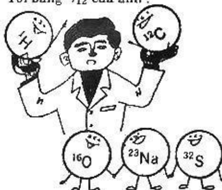


NGUYÊN TỬ LƯỢNG, CHẤT THÙ HÌNH, CHẤT ĐỒNG VỊ

Tuy các nguyên tử khác loại nhau thì có kích thước và trọng lượng khác nhau, nhưng các nhà khoa học đã đo được trọng lượng nguyên tử (nguyên tử lượng) của các nguyên tố. Chỉ có điều giá trị của các con số đó đều quá nhỏ, viết ra quả là phiền phức. Ví dụ, lấy gam làm đơn vị thì trọng lượng của 1 nguyên tử Cacbon là 22 con số 0 sau dấu phẩy mới tiếp đến con số tính bằng gam. Do đó các nhà khoa học qui định: Lấy 1/12 của trọng lượng 1 nguyên tử Cacbon (chỉ Cacbon-12) làm tiêu chuẩn; trọng lượng nguyên tử nào khác là đối chiếu với tiêu chuẩn đó mà tính ra trọng



Khối lượng của mol



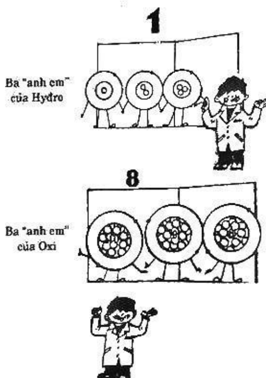
Trọng lượng của nguyên tử

lượng tương đối, và gọi là nguyên tử lượng của nguyên tử đó. Có nghĩa là, dùng trọng lượng của một loại nguyên tử để hằng lượng trọng lượng của nguyên tử khác; tỉ lệ trọng lượng của hai loại nguyên tử khác nhau đó mới là nguyên tử lượng. Cho nên nguyên tử lượng không có đơn vị. Ví dụ: Nguyên tử lượng của Hydro bằng 1, của Cacbon là 12, của Oxi là 16, của Natri là 23... Như vậy rất tiện cho tính toán hoá học.

Năm 1796, khi đốt kim cương, người ta thu được khí Cacbonic, chứng tỏ kim cương là "hoá thân" của Cacbon. Đầu thế kỷ 20, người ta lại phát hiện Graphit và Cacbon đều là con "một nhà". Như vậy là kim cương cứng chắc, Graphit thật mềm, giòn, và than gỗ là những "anh em ruột sinh ba". Kim cương, Graphit, muội than có ngoại hình khác nhau nhưng lại đều do một loại nguyên tố là Cacbon cấu tạo nên. Các nhà khoa học gọi *những chất cấu tạo từ cùng một loại nguyên tố mà có tính chất khác nhau, là chất đồng*

Tôi bằng 1/12 của anh !

hình. Sở dĩ cấu tạo cùng loại nguyên tố mà có ngoại hình và tính chất khác nhau là do chúng có cách sắp xếp các nguyên tử trong nội bộ là khác nhau.



Trong "toà nhà hoá học" - Bảng tuần hoàn các nguyên tố - ở căn phòng thứ 1 có 3 anh em cùng sinh một lúc của Hyđro. Chúng đều chứa 1 proton, nhưng có chỗ khác là: "anh cả" mang 2 nơtron, được gọi là triti; "anh thứ" chỉ mang 1 nơtron được gọi là đơtơri, và "em út" không chứa nơtron, nhẹ nhất, được gọi là Hyđro. Các nhà khoa học gọi *những nguyên tố có chứa cùng số proton, khác nhau về số lượng chứa nơtron là chất đồng vị.* Không chỉ Hyđro, mà nhiều nguyên tố khác cũng có những chất đồng vị. Ví dụ: Oxi có 3 chất đồng vị, Thiếc có 10 chất đồng vị.

Giữa các chất đồng vị "anh em" đó, mỗi chất có "sở trường" riêng. Người ta tìm hiểu chúng để sử dụng, mang lại lợi ích cho con người. Hiện đã biết tới trên 2000 chất đồng vị.



$1 + 2 \neq 3$

Nếu viết "1 + 2 = 3" thì ngay trẻ em cũng biết cách tính toán đơn giản này, đó là điều đương nhiên đúng trong toán học. Thế mà khi nghiên cứu thể tích phản ứng các chất khí ở trong hoá học, cách thức đó lại luôn luôn là không thích hợp. Xin mời xem thí dụ dưới đây:

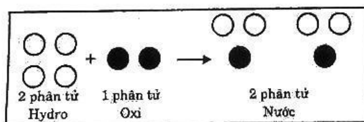
Nếu như nhiệt độ và áp suất giữ không đổi, mang 2 thể tích khí Hyđro và 1 thể tích khí Oxi hỗn hợp lại với nhau thì khi hỗn hợp, tổng là 3 thể tích, cũng tức là "1 + 2 = 3". Nhưng nếu như đem đốt cháy hỗn hợp đó thì sẽ phát sinh hiện tượng nổ và sản phẩm tạo thành là hơi nước. Khi đó, lại mang nhiệt độ và áp suất của hơi nước hồi phục lại như tình trạng vốn có lúc ban đầu phản ứng thì thể tích của hơi nước là 2. Bạn xem, như thế chẳng phải là "2 + 1 = 2" ư?

Đúng là, sự thay đổi thể tích trước và sau phản ứng giữa các chất khí không thể dùng phương pháp cộng đơn giản để tính toán. Quy luật của chúng là: *"Thể tích của các khí tham gia phản ứng và của khí sinh ra sau phản ứng có quan hệ với nhau theo một tỷ số số nguyên đơn giản."*

Quy luật này do nhà khoa học người Pháp Giôzep Lui Gay Luyxắc phát hiện lần đầu tiên khi nghiên cứu sự thay đổi thể tích của các chất trong phản ứng, từ

năm 1805 đến năm 1808. Phát hiện này của ông đã được sự chú ý đặc biệt của nhiều nhà khoa học.

Năm 1811, nhà hoá học người Italia Amêđeo Avôgađrô đề xuất: *"Vật chất đều do phân tử cấu thành, phân tử là do nguyên tử cấu thành; trong điều kiện giống nhau, trong một thể tích khí như nhau thì có chứa số phân tử là như nhau"*. Avôgađrô rất thành công khi lý giải quy luật biến hoá thể tích của phản ứng các chất khí. Thí dụ, theo Avôgađrô, thì sự biến hoá thể tích của phản ứng giữa khí Hyđro và khí Oxi sẽ được giải thích như thế này: Tỷ số thể tích của Hyđro và thể tích Oxi là 2:1, thì tỷ số giữa số phân tử của khí Hyđro và khí Oxi cũng là 2:1. Mỗi phân tử Hyđro do 2 nguyên tử Hyđro cấu thành, và mỗi phân tử Oxi cũng do 2 nguyên tử Oxi cấu thành. Phản ứng giữa chúng có thể dùng sơ đồ dưới đây để biểu thị:



Dùng phương trình hoá học để biểu thị thì ta thấy tỷ số đó vẫn đúng ở sản phẩm:



$$2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{đốt cháy}} 2H_2O$$

Từ đó có thể thấy Avôgađrô đặc biệt coi trọng việc phân biệt cho được khái niệm phân tử và nguyên tử. Ngày nay nhìn lại, chúng ta vẫn thấy cách giải thích

của ông vừa rõ ràng, vừa dễ hiểu. Nhưng lúc đó, giới hoá học lại xem thường, phản đối kịch liệt, nguyên do là giải thích của ông không thống nhất với quan điểm của nhà hoá học Beczêliut quyền uy đương thời. Mãi tới năm 1860, khi giả thuyết của Avôgađrô tưởng chừng đã rơi vào quên lãng thì mới được Cannizzarro xem xét lại và được thừa nhận.

Từ đó, các nhà hoá học mới dùng lý thuyết của Avôgađrô để đo chính xác nguyên tử lượng của các nguyên tố, mở ra một giai đoạn mới của nghiên cứu chính xác hoá học dựa trên sự biến đổi về lượng, và cũng là cơ sở để Menđêlêép phát hiện ra bảng tuần hoàn các nguyên tố.

Thật ngậm ngùi, Avôgađrô đã không còn sống tới cái ngày mà lý thuyết của ông được công nhận. Để kỷ niệm nhà khoa học vĩ đại này, người ta đem số nguyên tử chứa trong 12 gam Cacbon gọi là hằng số Avôgađrô. Giá trị của hằng số này là 6,022 x 1023.

Vận dụng hằng số Avôgađrô, chúng ta có thể tính toán ra số lượng tính bằng gam của mỗi nguyên tử hoặc mỗi phân tử, tìm ra đáp án cho các vấn đề thú vị như trong một giọt nước có bao nhiêu phân tử nước...

Nếu hứng thú, bạn có thể tính ra mỗi nguyên tử Cacbon hoặc một nguyên tử nào đó nặng bao nhiêu gam.



ĐẶC VÀ LOÃNG

Đem một miếng đường hoà vào một cốc nước lạnh, nếm thấy sẽ ngọt. 1 gam đường saccarin có thể ngọt tương đương 500 gam đường trắng. Nhưng nếu mang cả một miếng đường saccarin cho vào miệng thì cảm giác nhận được lại không phải ngọt, mà là đắng. Cũng là saccarin, nhưng với lượng khác nhau thì vị hoàn toàn không giống nhau. Tưởng như chuyện kỳ quái, nhưng những chuyện kỳ quái như vậy trong hoá học không thiếu.

Thuỷ ngân Clorua ($HgCl_2$) là một chất cực độc. Người nào nhỡ uống phải 1/10 gam Thuỷ ngân Clorua là... mất mạng! Nhưng các nhà ngoại khoa lại dùng nó để "lấy độc trị độc". Mang 1 gam Thuỷ ngân Clorua hoà tan trong 1000 gam nước (tức là nồng độ 0.1%) thì có thể dùng làm chất tiêu độc để tiêu độc cho nhiệt kế đo nhiệt độ thân thể, ống cao su trong phẫu thuật...

Khí Hyđro Sunfua (H_2S) dù rất loãng cũng ngửi thấy mùi trứng thối đặc trưng. Nó lại rất độc. Nhiều người tưởng mùi thối ấy làm người ta dễ cảnh giác để tránh xa. Họ lầm! Khi tương đối đặc, nó sẽ làm thần kinh mũi của người tê liệt, ngửi không thấy mùi, và như vậy thì con người sẽ bị trúng độc mà không hay biết gì cả!

Có điều lý thú nhất là, trong phân người có chứa tương đối nhiều một loại chất hữu cơ gọi là Indol. Indol (C_8H_7N) làm cho người cảm thấy "thối không ngửi được". Thế mà, có thể bạn không thể ngờ tới rằng ở nhà máy hương liệu lại dùng tới Indol rất loãng để phối chế nước hoa kiểu hoa nhài. Các loại do đặc, loãng khác nhau mà thể hiện ra các tính chất không giống nhau, thậm chí hoàn toàn ngược nhau, là một vấn đề lớn, lý thú mà hoá học thường xuyên nghiên cứu.

Axit Sunfuric (H_2SO_4) là một loại axit quen thuộc nhất trong hoá học. Tính chất của axit Sunfuric đặc và loãng cũng không như nhau. Bình đựng axit Sunfuric đặc, nếu như quên đậy nút cho kín thì axit Sunfuric trong bình sẽ càng ngày càng nhiều lên. Đó là vì axit Sunfuric đặc có khả năng hút hơi nước trong không khí làm thể tích của dung dịch ngày càng lớn, và đương nhiên, axit cũng trở nên ngày càng loãng. Chính do axit Sunfuric đặc có tính háo nước mà trong hoá học, nó thường được dùng làm chất làm khô để hút nước. Axit Sunfuric loãng không có được tính chất này.

Bạn đã xem ảo thuật hoá học "Ngọn lửa viết chữ trên giấy" chưa? Người biểu diễn mang một trang giấy trắng không có chữ, hơ đi hơ lại trên ngọn đèn cồn. Chỉ một lúc sau, thấy trên tờ giấy có xuất hiện những nét chữ màu đen. Thực ra người biểu diễn đã dùng axit Sunfuric loãng để viết trước các chữ đó lên trên giấy và đem phơi khô, làm cho dấu vết chữ trên giấy

không còn nhận ra được nữa. Khi đem trang giấy đó cẩn thận hơ trên ngọn lửa thì nước ở trang giấy bay hơi rất nhanh, axit Sunfuric loãng biến thành axit đặc. Vật liệu làm giấy là Xenlulôz. Axit Sunfuric đặc có thể "khử" Oxi và Hyđro từ xenlulôz, theo như tỷ lệ của Oxi và Hyđro trong phân tử nước (H_2O). Xenlulôz bị phá hỏng, chỉ lưu lại Cacbon, do đó chữ trên tờ giấy trắng biến thành có màu đen. Đấy là mới kể tới một trong những đặc tính độc đáo của axit Sunfuric: tính hút nước.

Do đó, chúng ta khi sử dụng axit Sunfuric cần hết sức cẩn thận. Khi axit Sunfuric bắn vào da hoặc quần áo thì cần lập tức dùng nhiều nước rửa, sau đó bôi lên một ít dung dịch Sôđa loãng. Nếu không làm như vậy, axit Sunfuric đặc sẽ không hề "khách khí" gì mà không hút nước, làm cho da bị bỏng, cháy, làm thủng quần áo...



H_2SO_4 loãng


H_2SO_4 đặc

Mang một miếng sắt cho vào axit Sunfuric loãng thì thấy bọt khí không ngừng thoát ra. Đó là do có phản ứng sau: $Fe + H_2SO_4$ (loãng) $= FeSO_4 + H_2\uparrow$

Với phản ứng này, miếng sắt sẽ bị ăn mòn tới hết. Nhưng axit đặc lại hoàn toàn không có "khí phách" của axit Sunfuric loãng như trong phản ứng này. Axit Sunfuric đặc gặp sắt thì đầu tiên là làm hình thành trên bề mặt sắt một "lớp áo bảo hộ" Sắt Oxit vừa dày đặc, vừa rắn chắc. Nhờ "lớp áo bảo hộ" là Sắt Oxit này, sắt không bị ăn mòn tiếp nữa. Hiện tượng ấy được gọi là "trơ hoá". Nhờ nó mà khi chứa và vận chuyển axit Sunfuric đặc, các nhà máy không phải vắt óc tìm những vật liệu chịu được ăn mòn, mà dùng ngay sắt thông thường để làm thùng đựng axit Sunfuric đặc.



THẾ NÀO LÀ AXIT?

Trong hoá học, bạn thường tiếp xúc với axit X này, axit Y nọ...

- Vậy, thế nào là axit?

- Những chất nào có vị chua thì đó là axit! - Không ít người sẽ trả lời như vậy.

Trả lời như thế có đúng không?

Quả là rất nhiều loại axit có vị chua. Axit Axetic (giấm) là một loại axit mà con người đã phát hiện cách đây mấy ngàn năm; vị chua của nó thì ai cũng biết. Axit Xitric (axit chanh) là axit đầu tiên lấy ra được

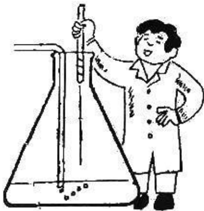
từ quả chanh, và cũng có chứa trong nhiều loại hoa quả; vị của nó cũng là... chua. Trong thức uống mát của mùa hè, mọi người thường thích vắt thêm vào đôi giọt axit Xitric để điều tiết khẩu vị. Vị chua là tính chất thường có của các chất thuộc loại axit.

Thế nhưng không phải tất cả mọi axit đều có vị chua. Có một số axit nhạt nhẽo, vô vị; có loại axit có vị đắng; có loại axit lại có... vị ngọt nữa kia.

Ở xưởng hoá chất, mang chất béo thuỷ phân sẽ thu được axit béo. Nếm các axit này sẽ thấy nhạt, vô vị. Sản phẩm của axit béo tác dụng với Natri Hiđroxit là xà phòng.

Có một loại axit gọi là *axit đắng*. Nó là sản phẩm của phản ứng giữa phenol với axit Sunfuric và axit Nitric đặc. Nó có dạng tinh thể màu vàng. Axit đó không chỉ có vị đắng mà còn độc! Chỉ nhà hoá học đầu tiên chế tạo ra nó có nếm qua, còn cho tới nay không có ai điên khùng đi nếm nó nữa. Để ngăn ngừa sự trúng độc, trong thực nghiệm hoá học qui định rõ ràng rằng, nếu không biết đích xác một chất nào đó là không độc thì tuyệt đối không được nếm vị của chất đó.

Axit đắng có tên hoá học là axit Picric (trinitrophenol) là một loại thuốc nổ mạnh được sử dụng trong quân sự. Lý thú là nó còn được dùng làm thuốc nhuộm màu vàng để nhuộm tơ, trong y học còn dùng nó làm một loại thuốc dùng trong ngoại khoa.



Axit Salixilic là một loại axit có vị ngọt. Nó có tác dụng giảm nhiệt. Muối Natri của nó được chuyên dùng trị bệnh phong thấp. Asspirin mà chúng ta đều biết là dẫn xuất, là thân cận của axit Salixilic. Axit Salixilic còn là loại chất chống thối hỏng rất tốt. Các loại hồ dán có thể giữ lâu không bị mốc là do người ta đã cho thêm vào chúng một lượng nhỏ axit Salixilic để ức chế sự sinh trưởng của khuẩn mốc.

Axit quả là có nhiều điều kỳ lạ. Trong số các loại axit, có loại như axit Sunfuric có thể làm cho đường trắng trở thành Cacbon (than), axit Flohiđric có thể ăn mòn thuỷ tinh, có loại cực độc như axit Xianhiđric (HCN), cũng có loại như axit Ascorbic (tức là Vitamin C) có thể dùng để trị bệnh hoại huyết... Tính chất của các loại axit đa dạng, và giữa chúng có thể có những khác biệt rất lớn.

Các bạn có thể hỏi: Vậy thì giữa các loại axit, cũng phải có một cái gì chung chứ? Đúng thế, vì nếu không thì người ta cứ gọi bừa chất này, chất khác là axit cũng được chứ sao? Các nhà hoá học đã rất quan tâm tới vấn đề này. Nhà hoá học Lavoadiê (Antoine Laurent Lavoisier) đã nghiên cứu và nhận thấy "mọi loại axit đều có chung một đặc điểm là có Oxi trong thành phần của chúng". Đúng như vậy, với những axit

đã biết vào thời của Lavoadiê, như axit Photphoric, axit Cacbonic, axit Sunfuric, axit Axetic đều có chứa nguyên tố Oxi. Nhưng về sau, người ta đã tìm ra những axit mà trong thành phần không chứa Oxi (như axit Clohiđric chẳng hạn) cho nên nhận xét của Lavoadiê tỏ ra không chuẩn, không phải đó là đặc trưng chung của các loại axit. Các nhà khoa học dần dần phát hiện ra đặc trưng chung của các loại axit là có chứa Hyđro, mà Hyđro này có thể bị thay thế bởi kim loại. Tuy vậy, Lavoadiê vẫn có công tạo hướng nghiên cứu cho vấn đề này, nghĩa là phải "từ nội bộ vật chất để tìm ra nguyên nhân". Đó là một hướng nghiên cứu rất chính xác. Từ hướng đó, nghiên cứu toàn diện hơn, loài người đã tìm ra được đặc trưng của các loại axit.

Con người vẫn không ngừng nghiên cứu để hiểu biết, sử dụng các loại axit một cách đầy đủ và càng có hiệu quả hơn, dưới ánh sáng của các thành quả mới của khoa học. Chẳng hạn, nghiên cứu bản chất axit theo quan điểm lượng tử, theo thuyết điện ly...



CHẤT CHỈ THỊ

Có không ít những chuyện ma quỷ và cả chuyện dùng kiếm giết yêu quái ("trảm yêu") đã lừa được những người nhẹ dạ, cả tin do mê tín, thiếu hiểu biết khoa học.

Khi một gia đình nào có người bị bệnh, bọn lừa người thường tới rêu rao là do ma quỷ, yêu quái ám phạt. Đợi người nhà của người bệnh tỏ ra tin vào lời lừa đó, mời chúng tới trừ ma tà, chúng sẽ làm một hình người bằng rơm, khoác lên đó áo giấy vàng rồi miệng đọc "thần chú" tay rút kiếm báu ("bảo kiếm"), tưới lên kiếm "nước tiên", rồi đâm vào hình người bằng rơm... Khi chúng rút kiếm ra khỏi hình người bằng rơm thì lập tức ở chỗ kiếm rút ra có xuất hiện những vết đỏ tươi như máu... Chúng sẽ chỉ vết đó để nói là yêu ma đã bị trừ khử, gia đình người bệnh phải bỏ ra nhiều tiền của hậu đãi. Sau đó chúng bỏ đi, mặc cho tính mạng người bệnh vẫn bị đe doạ...

Thủ đoạn trên là hoàn toàn bậy bạ, lừa dối thôi!

Số là, "nước tiên" tưới lên "bảo kiếm" không phải là thứ nước thông thường mọi người vẫn dùng ăn uống, tắm giặt... mà là dung dịch Sô đa (Natri Cacbonát Na_2CO_3); áo giấy vàng mặc cho hình người bằng rơm cũng không phải là làm bằng các loại giấy thông thường mà là giấy đã được nhuộm bằng chất màu thiên nhiên lấy từ rễ cây nghệ (khương hoàng). Khi dung dịch Sô đa gặp chất màu vàng của cây nghệ thì màu vàng biến thành màu đỏ sẫm, rất giống những vết máu. Đó là "bí mật" của trò "trảm yêu".

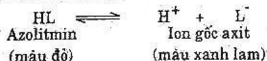
Kể ra cũng thú vị là sử dụng nguyên lý của trò "trảm yêu" này, hoá học đã có một phương pháp để kiểm định một số tính chất của một số chất. Những chất có tác dụng như chất rút từ cây nghệ (có thể làm

biến màu sắc của chính nó để chỉ rõ tính chất của dung dịch) được gọi là *chất chỉ thị*.



Chất chỉ thị có rất nhiều loại. Chất nghệ là một loại chất chỉ thị axit-bazơ. Ngoài ra, Phênonphtalêin, Metyl đỏ, Metyl da cam cũng là những chất chỉ thị axit-bazơ. Các chất chỉ thị axit-bazơ thường là những chất axit hữu cơ yếu, hoặc kiềm hữu cơ yếu, cũng có những chất lưỡng tính. Khi có sự biến hoá tính kiềm, axit của dung dịch thì sẽ làm thay đổi kết cấu tương ứng của chất chỉ thị, và điều đó dẫn đến sự thay đổi màu sắc của chất chỉ thị.

Ví dụ, trong phòng thí nghiệm thường dùng chất chỉ thị litmus, là sắc tố màu xanh lam chiết từ loại cây Địa Y. Trong litmus có chứa Azolimin ($C_7H_7O_4N$) là một loại axit hữu cơ yếu, mà trong dung dịch nước sẽ phát sinh điện ly để sinh ra ion gốc axit có màu xanh lam (xanh da trời).



$$HL \rightleftharpoons H^+ + L^-$$

Azolitmin (màu đỏ) — Ion gốc axit (màu xanh lam)

Trong dung dịch trung tính, màu đỏ của Azolitmin và màu xanh lam của gốc axit đồng thời tồn tại nên dung dịch có màu tím. Khi dung dịch có tính axit, lượng lớn ion Hydro và ion gốc axit kết hợp với nhau

để hình thành phân tử Azolitmin có màu đỏ, nên dung dịch có màu đỏ. Khi dung dịch có tính kiềm, ion gốc axit nhiều hơn phân tử Azolitmin nên dung dịch có màu xanh lam.

Trong phòng thí nghiệm còn thường dung một chất chỉ thị khác là phenonphtalein, cũng là một axit hữu cơ yếu: Với dung dịch tính kiềm, nó hiện ra màu đỏ, còn trong dung dịch có tính axit, nó hiện ra không màu.

Trong nông nghiệp và nghiên cứu khoa học, con người thường cần biết để khống chế độ kiềm, hoặc độ axit của dung dịch, và do vậy rất cần tới các chất chỉ thị. Để sử dụng cho tiện, người ta thường ngâm giấy trong chất chỉ thị, sau đó phơi khô, để sử dụng. Loại giấy này được gọi là *giấy chỉ thị*.

Bạn có thể dễ dàng tự chế lấy một loại chất chỉ thị: Lấy 4 củ cải vỏ hồng, ruột trắng, sau khi rửa sạch thì bóc lấy vỏ cho vào một cốc đun cỡ 250ml và cho thêm nước cất (hoặc nước sạch trung tính, ngập số vỏ là được), đun sôi trong 20 phút. Khi vỏ củ cải từ màu hồng chuyển sang màu tím thì đun sôi thêm 5 phút nữa rồi đem lọc. Cuối cùng, đem dung dịch lọc được cô đặc lại một chút là thành chất chỉ thị axit-bazơ từ củ cải. Loại chất chỉ thị này hiện màu đỏ trong dung dịch axit, hiện màu xanh lá cây trong dung dịch có tính kiềm yếu, hiện màu vàng trong dung dịch có tính kiềm mạnh. Sắc màu của nó tươi sáng và thay đổi màu nhanh, tuỳ tính chất dung dịch. Độ nhạy của nó cao, nên là một chất chỉ thị axit-bazơ rất tốt.



CHẤT XÚC TÁC

Đi xem xiếc, có lẽ tiết mục được mọi người hoan nghênh, thú vị nhất là ảo thuật. Và, nhà ảo thuật sao mà cao cường, tài ba làm vậy!

Bạn có muốn làm vài tiết mục ảo thuật không? Nào, chúng ta cùng làm, và chỉ xin bạn chú ý đoán xem, ai mới chính là "nhà ảo thuật" trong các tiết mục ảo thuật đó nhé.

Tiết mục ảo thuật 1: *"Tro tàn lại bùng cháy"*

Lấy 2 thìa đường vẫn dùng để ăn, cho vào bát đun bằng sứ, sau đó dùng đèn cồn để đun cho đến khi đường ăn nóng chảy.

Ngay lúc đó, mang tro tàn ở đầu một điếu thuốc lá đã tắt, nguội để rắc, vảy một ít lên đường lúc này đã ở trạng thái lỏng. Bạn sẽ thấy, đường tựa như dầu gặp lửa, cháy bùng lên rực rỡ.

Tiết mục ảo thuật 2: *"Nhờ nước châm lên ngọn lửa tím"*

Cho vào 1 ống nghiệm thuỷ tinh 3 gam Iot và 2 gam bột nhôm (bột kẽm cũng được), trộn đều. Mắc ống nghiệm lên giá đỡ để giữ cố định nó ở tư thế thẳng đứng.

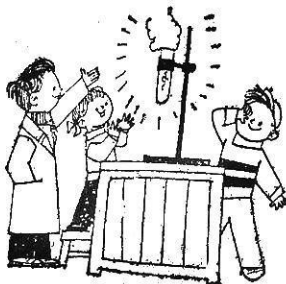
Khi đó, chẳng có chuyện gì xảy ra cả. Thế nhưng, dùng một ống hút, có chứa nước, nhỏ vài giọt nước vào ống nghiệm. Ủa! Hỗn hợp trong ống nghiệm lập tức bùng cháy toả ra luồng khói tím ở miệng ống nghiệm. Như vậy chẳng phải nước đã châm lên ngọn lửa tím đó sao !

Từ 2 ảo thuật trên, chắc bạn nhận ra một điều chung: Cả 2 ảo thuật đã thành công tuyệt vời nhờ có cho thêm một "thứ" nào đó. Ở ảo thuật 1, đó là tàn tro thuốc lá (thực tế là liti trong tàn thuốc lá phát huy tác dụng), và ở ảo thuật 2 là vài giọt nước. "Thứ cho thêm" vào đó, trong hoá học, người ta gọi là *chất xúc tác* (trong công nghiệp, có khi người ta gọi là *chất tiếp xúc, chất mồi).* Chính chất xúc tác là "nhà ảo thuật" trong những biến đổi hoá học.

Chất xúc tác - "nhà ảo thuật tài ba" này - *không hề bị biến đổi về khối lượng, tính chất hoá học trong suốt quá trình trước và sau phản ứng hoá học,* thế nhưng lại nhờ nó mới có thể *làm thay đổi* (tăng hoặc giảm) *tốc độ phản ứng.* Tác dụng đặc biệt này của chất xúc tác, được gọi là *tác dụng xúc tác.*

Trong sản xuất công nghiệp, nông nghiệp, người ta mong muốn phản ứng hoá học xảy ra theo chiều hướng đã định và theo tốc độ thích hợp để tạo ra sản phẩm mà con người muốn có. Để làm được việc này, con người không thể không cần tới sự trợ giúp của chất xúc tác.

Chẳng hạn, nhờ chất xúc tác niken mà tốc độ phản ứng của mọi hợp chất hữu cơ chưa no nhận thêm Hydro, tăng nhanh gấp mấy vạn lần. Phản ứng mấu chốt trong sản xuất axit Sunfuric là làm cho Sunfua dioxyt (SO_2) bị Oxi trong



không khí oxi hoá thành Sunfua trioxit (SO_3^{-2}). Nếu không dùng chất xúc tác thì phản ứng đó chậm tới mức không thể nhận biết nổi bằng cách thức thông thường.

Thế nhưng, khi có sự tham gia của chất xúc tác Vanadi oxit (V_2O_5) thì tốc độ phản ứng đã tăng nhanh lên gấp 100 triệu lần.

Ngược lại, có lúc người ta lại muốn "kìm" phản ứng hoá học chậm lại, làm sao cho tốc dộ phản ứng càng chậm càng tốt. Trong trường hợp này, "nhà ảo thuật" chất xúc tác cũng là trợ thủ tuyệt vời của con người. Ví dụ, dầu dùng cho người ăn mà để lâu thường bị hư hỏng do có xảy ra các phản ứng phá huỷ. Bằng cách cho vào dầu ăn Propylgallate ($C_{10}H_{12}O_6$), với lượng bằng 0,01 - 0,02% tổng lượng dầu ăn, thì có sự kìm hãm tốc độ các phản ứng phân huỷ dầu ăn rất đáng kể.

Theo thống kê, 85% số phản ứng trong công nghiệp hoá học cần dùng tới chất xúc tác. Trong cơ thể sinh vật, có thể nói, mọi phản ứng sinh hoá phức tạp đều chỉ xảy ra với sự có mặt của một loại chất xúc tác sinh học, được gọi chung là *"men"*. Một ví dụ dễ thấy nhất là khi ăn cơm ta thấy có vị ngọt là do men amilaza có trong nước bọt đã chuyển hoá tinh bột trong cơm thành đường Maltoz. Những điều nêu trên cho thấy vai trò to lớn của các chất xúc tác trong nhiều ngành khoa học, sản xuất, và đời sống.

Tuy vậy, khoa học nghiên cứu về các chất xúc tác còn rất trẻ tuổi. Mặc dù vẫn thường xuyên sử dụng chất xúc tác, nhưng con người chưa hiểu biết được bao nhiêu về "nhà ảo thuật cao cường" này. Một khi tìm hiểu được những bí mật của "nhà ảo thuật" này, thì có thể dự đoán rằng mọi ngành nông nghiệp, công nghiệp, hoá học, y tế... sẽ có những bước phát triển hết sức lớn lao.



PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH QUANG PHỔ

Mặt trời huy hoàng sán lạn là do những chất nào tạo thành? Loài người đã đi tìm lời giải đáp cho câu hỏi đó từ rất lâu nhưng vẫn chưa có câu trả lời nào thoả đáng.

Khó khăn ở chỗ Mặt Trời cách Trái Đất 1,5 tỷ km và nhiệt độ bề mặt của nó lên tới 5500°C, nên con người vẫn chưa có cách tiếp cận. Mà muốn hiểu rõ thành phần vật chất thì trước hết phải có trong tay mẫu vật chất đó để nghiên cứu. Chẳng có cách nào tiếp cận Mặt Trời, vì thế cũng không thể lấy được mẫu thì làm sao có thể biết nó do những chất nào tạo thành đây! Có nhà khoa học nói: "Thành phần hoá học của các định tinh là tri thức loài người không thể với tới được". Mặt Trời là định tinh cách Trái Đất gần nhất.

Nhà khoa học đó thực ra là quá bi quan. Ông ta không biết rằng khả năng nhận thức của con người là vô hạn. Lời ông ta nói không bao lâu thì Bunsen và Kirchoff phát minh ra phương pháp phân tích quang phổ - một vũ khí giúp cho việc tìm hiểu thành phần hoá học của Mặt Trời, làm cho con người trên Trái Đất có thể biết Mặt Trời cách xa hàng tỷ kilômét có chứa những chất gì.

Bunsen và Kirchoff phát hiện ra rằng các chất khác nhau, ở nhiệt độ cao, sẽ phát ra ánh sáng có màu sắc khác nhau, và ánh sáng đó khi đi qua lăng kính, sẽ trở thành các vạch sáng có màu. Ví dụ hơi Natri sản sinh 2 vạch màu vàng nằm sát nhau. Vạch vàng này trở thành "mật mã" chỉ sự có mặt của Natri.

Sắc màu của ánh sáng liên quan đến tính chất của vật chất phát ra ánh sáng. Con người sau khi hiểu rõ toàn bộ "mật mã" của các loại nguyên tử thì có thể tiến hành phân tích hoá học vật chất. Phương pháp

phân tích này được gọi là *"phương pháp phân tích quang phổ"*.

Con người tuy không thể đến được Mặt Trời, nhưng ánh sáng Mặt Trời lại chiếu tới Trái Đất. Ánh sáng Mặt Trời tức là "mật mã" phát từ Mặt Trời, mang lại cho con người những thông tin về Mặt Trời.

Việc "phiên dịch mật mã" ánh sáng Mặt Trời được tiến hành như thế này: Cho ánh sáng Mặt Trời đi qua một khe hẹp rồi đi qua lăng kính thể hiện lên trên một màn hình. Khi đó ánh sáng Mặt Trời hiện lên thành một dải ánh sáng các màu (quang phổ). Chụp cẩn thận ảnh của dải sáng màu ấy để phân tích thì có thể nhận ra trên dải ánh sáng này có nhiều vạch (có bước sóng từ 293,5 tới 1349,5 nanômét) đè lên nhau. Sau khi "dịch mật mã" về mức rộng hẹp nông sâu của số những đường vạch này, con người đã biết rằng trong khoảng khí quyển của Mặt Trời có trên 60 loại nguyên tố, trong đó nhiều nhất là nguyên tố Hyđro.

Sau này, nhà thiên văn học người Pháp là Zansen đã tiến hành phân tích lưỡi lửa phun ra từ bề mặt của Mặt Trời (gọi là tai Mặt Trời). Do Mặt Trời rất chói sáng, giống như ban ngày khó nhìn thấy các ngôi Sao trên trời, con người khó nhìn thấy tai Mặt Trời. Khi Mặt Trời bị Mặt Trăng che kín, tức là nhật thực toàn phần, ánh sáng Mặt Trời không làm chói mắt thì khi đó mọi người có thể bằng mắt thường để quan sát tai Mặt Trời.

Căn cứ theo dự báo thiên văn, ngày 18/6/1968 xuất hiện một lần nhật thực toàn phần ở Ấn Độ. Zansen đã vượt qua hàng vạn hải lý tới bờ biển phía đông của Ấn Độ để quan sát mấy phút của kỳ nhật thực hiếm hoi này. Khi Mặt Trời bị Mặt Trăng che khuất, thấy từ phía lưng đen của Mặt Trăng phun ra lưỡi lửa đỏ của Mặt Trời, Zansen đã sớm hướng dụng cụ phân tích quang phổ về phía tai Mặt Trời, đón nhận được quang phổ ánh sáng Mặt Trời lúc đó. Zansen phát hiện ra một vạch vàng rõ mà mọi người chưa hề nhìn thấy. Thế nhưng trong mọi chất mà các nhà hoá học đã biết không hề có loại chất nào phát sinh ra quang phổ màu vàng rõ như vậy. Zansen "lao tâm khổ tứ" rất lâu, cuối cùng mạnh bạo đề xuất một cách lý giải: "Vạch chưa biết này là do một nguyên tố chưa hề phát hiện thấy trên Trái Đất mà lại có trên Mặt Trời". Ông đặt tên cho nguyên tố đó là "Heli" - theo tiếng Hy Lạp Helios, nghĩa là Mặt Trời.

Hai mươi bảy năm sau, khi khảo sát quặng hiếm của Ytri và Uran, người ta lại phát hiện ra vạch vàng thần bí đó không chỉ có ở lưỡi lửa (tai) của Mặt Trời mà trên Mặt Đất cũng có thể tìm thấy được. Heli là nguyên tố mà cho tới nay vẫn là nguyên tố duy nhất không phải là được phát hiện lần đầu tiên ở trên Trái Đất.

Heli loại chất khí rất ít tan trong nước và rất trơ về mặt hóa học; người ta liệt nó vào loại "khí trơ". Và, nó không chỉ tồn tại trên Mặt Trời hoặc ở trong khoáng hiếm; trong không khí cũng có Heli.



PHẢN ỨNG TẠO SẮC MÀU TRÊN NGỌN LỬA

Khi củi đang cháy, nếu vô ý để rơi vào vài hạt muối ăn thì sẽ thấy lập tức trên ngọn lửa phát ra sắc vàng sáng rực.

Muối ăn là hợp chất của Natri và Clo. Nếu quan sát việc đốt cháy riêng Clo và Natri trên ngọn lửa không màu sẽ biết được sắc vàng tạo ra trên ngọn lửa chỉ là do Natri tạo ra mà thôi.

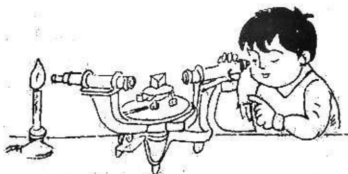
Mỗi muối kim loại, ở nhiệt độ cao đều có thể phát ra sắc màu đặc trưng của nó: Với Natri, như chúng ta đã biết ở trên, là phát ra màu vàng; với Kali là màu tím; với Bari là màu lục (xanh lá cây); với Đồng là màu lam (xanh da trời); với Liti là màu đỏ... Hiện tượng phát sáng sắc màu như thế trong hoá học gọi là *"phản ứng tạo sắc màu trên ngọn lửa"*.

Sử dụng phối hợp các muối kim loại làm thành pháo hoa thì khi được đốt cháy, pháo hoa sẽ toả ra ánh sáng muôn màu tạo nên lễ hội hoa đăng rực rỡ.

Có thể bạn hỏi: "Như vậy có thể lợi dụng phản ứng tạo sắc màu trên ngọn lửa để phán đoán ra thành phần nguyên tố của chất đem đốt không"?

Xưa thì thực tế là khó làm như vậy bởi có một số nguyên tố có thể tạo sắc màu giống nhau trên ngọn lửa, theo như cảm nhận thông thường của mắt người. Chẳng hạn, Liti và Stronti đều nhuộm ngọn lửa thành có màu sắc đỏ rực, không có cách gì phân biệt được.

Chỉ cho tới tháng 5 năm 1960, nhà hoá học người Đức R.B.Bunsen, được sự giúp đỡ của người bạn là nhà vật lý lý thuyết G.R. Kirchoff, phát minh ra phương pháp quang phổ để phân biệt được màu sắc khác nhau của các kim loại trên ngọn lửa, ngay cả của Liti và Stronti như đã nêu ở trên, thì cái khó mới giải quyết được được. Chính thông qua nghiên cứu phản ứng tạo sắc màu trên ngọn lửa với kính phân quang (máy quang phổ) mà hai ông còn phát hiện ra hai loại nguyên tố mới là Cesi (mà lúc đầu gọi là nguyên tố "màu xanh da trời") và Rubiđi (lúc đầu gọi là nguyên tố "màu đỏ sẫm"). Hai ông phát hiện ra rằng, một tia sáng trắng (tia sáng Mặt Trời rọi tới), sau khi qua kính phân quang sẽ hình thành một dải sáng màu, giống như cầu vồng sau cơn mưa vậy, và gọi đó là "*phổ ánh sáng liên tục*". Còn nghiên cứu ánh



sáng bức xạ do nung nóng các kim loại khác nhau, thì chúng tạo ra những dải màu riêng, không liên tục và gọi là *"quang phổ vạch"*. Các nguyên tố khác nhau, tạo ra quang phổ vạch khác nhau, đặc trưng cho từng nguyên tố. Bởi vì vậy, qua quang phổ, con người có thể phát hiện ra những nguyên tố mới chưa được phát hiện ở lục địa, đại dương, và các thiên thể khác (xem thêm ở bài *"Mật mã phát ra từ Mặt Trời")*.

Hãy tìm hiểu thêm về hai nguyên tố mới phát hiện.

Hai nguyên tố mới mà hai ông sử dụng phương pháp quang phổ, lần đầu tiên phát hiện - Cesi và Rubiđi - đều là các kim loại hoạt động rất mạnh, có thể tự cháy trong không khí thành ánh sáng màu tím; trên mặt nước, chúng cũng có thể tự cháy toả ra Hyđro và phát tiếng nổ; thậm chí vùi trong tảng băng, chúng vẫn cháy. Cho nên, trong tự nhiên không có Cesi và Rubiđi ở dạng đơn chất. Rubiđi và Cesi do con người chế ra phải bảo quản trong dầu để, "cách ly" với không khí.

Rubiđi và Cesi đều là các kim loại vừa nhẹ, mềm, dùng dao nhỏ cũng dễ dàng cắt đôi một khối Rubiđi, hoặc Cesi.

Cesi nóng chảy ở 28^oC; ở nhiệt độ thường, nó ở dạng bán lỏng. Còn Rubiđi nóng chảy ở 38^oC, ở dạng hồ nhão trong điều kiện nhiệt độ thường. Trong "gia đình" kim loại, chúng là loại "mềm xương" kỳ lạ như thế!

Rubiđi và Cesi đặc biệt mẫn cảm với ánh sáng. Chỉ với tác động của ánh sáng cường độ rất nhỏ, chúng

đã có thể phát ra điện tử. Người ta phun Rubiđi hoặc Cesi lên trên các tấm bạc để chế thành các ống quang điện, dùng để điều khiển tự động các máy móc. Bộ chuyển đổi quang điện trong các máy thu hình, gồm các tế bào quang điện, ống quang điện làm từ Cesi hoặc Rubiđi. Người ta còn sử dụng ống quang điện, tế bào quang điện đó trong các máy móc nghiên cứu các thiên thể, và trong các máy móc cảnh báo tự động...



Sau thành công lớn này của R.B.Bunsen và G.R. Kirchoff, nhiều nhà khoa học đã sử dụng phương pháp quang phổ trong xác định thành phần của Mặt Trời, và các vì Sao, phát hiện ra các nguyên tố mới như Tali, Iinđi... Chỉ có Heli, do tính trơ mà người ta khó phát hiện ra nó. Trừ khí Hyđro, Heli là khí nhẹ nhất. Nó có thể dùng chứa đầy trong khí cầu, tàu lượn và còn có thể hỗn hợp với Oxi để cung cấp "không khí nhân tạo" cho người lặn dưới nước. Khí Heli là khí có nhiệt độ sôi thấp nhất. Nó là một loại khí quan trọng, không thể thiếu được trong công nghệ nhiệt độ thấp.



"TOÀ NHÀ HOÁ HỌC": BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ

Nếu đem các nguyên tố hoá học xem như vật liệu xây dựng thì *Bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học* chính là "toà nhà hoá học" sử dụng các thứ vật liệu đó để xây dựng nên. Nhà thiết kế của "toà nhà hoá học" đó là Menđêlêép, vị giáo sư trẻ 35 tuổi của trường Đại học Pêtécbua, người Nga. Trước lúc đó, các nhà hoá học mới biết có 63 loại nguyên tố. Mỗi loại có thể cùng các chất khác hoá hợp mà tạo thành mấy chục loại, thậm chí hàng trăm, hàng ngàn hợp chất, trong đó có thứ thì phát sáng lấp lánh, có thứ thì u ám, không phát sáng; có thứ là axit, có thứ là kiềm; có thứ có mùi rất hắc, có thứ không màu, không vị; có thứ cứng, có thứ mềm; có thứ đắng, có thứ ngọt... Vô số những chất khác biệt nhau đó là do số lượng không nhiều các nguyên tố tạo thành.

Thế thì những nguyên tố đó có hay không có tính quy luật? Đương nhiên là có rất nhiều nhà hoá học nghiên cứu vấn đề này nhưng họ chưa đạt được những kết quả mãn ý. Năm 1869, Đ.Menđêlêép phát hiện thấy các nguyên tố có thể có nguyên tử lượng khác nhau rất lớn, nhưng phạm vi biến động về hoá trị của

các nguyên tố khác nhau lại tương đối nhỏ, đồng thời có rất nhiều nguyên tố có cùng hoá trị. Tính chất của các nguyên tố cùng hoá trị lại rất gần gũi với nhau: Các nguyên tố có hoá trị +1 đều là kim loại, các nguyên tố có hoá trị 7 đều là phi kim loại; tính chất của các nguyên tố có hoá trị 4 thì ở giữa kim loại và phi kim loại...

Thông qua so sánh như vậy, Menđêlêep phát hiện: Tính chất của nguyên tố theo sự tăng dần của nguyên tử lượng mà hiện ra quy luật biến hoá có tính chu kỳ. Cuối cùng ông đã phát hiện ra luật chu kỳ, và căn cứ vào đó mà lập ra bảng tuần hoàn các nguyên tố.

Bảng tuần hoàn các nguyên tố hiện nay có 109 loại nguyên tố phát hiện được, dựa theo số thứ tự các nguyên tố mà sắp xếp thành bảng. Đó tựa như một "toà nhà hoá học" mà mỗi căn phòng có một nguyên tố ở "làm khách". Chúng ta từ trong việc cấu tạo và xếp đặt của "toà nhà hoá học", có thể biết cấu tạo nguyên tử, và cả tính phi kim loại, tính kim loại và cả quan hệ hoá trị của các loại nguyên tố. Bảng tuần hoàn các nguyên tố trở thành công cụ quan trọng để chúng ta bước vào cánh cửa lớn "thiên đường" hoá học và tiến hơn một bước khám phá bí mật của hoá học.



NGUỒN GỐC TÊN GỌI CÁC NGUYÊN TỐ

Nhân loại đến nay đã phát hiện được 109 nguyên tố hoá học. Trước thế kỷ 19, chỉ phát hiện được 32 nguyên tố, còn lại đều là được phát hiện trong thế kỷ 20.

Cha mẹ sinh con thường vẫn đặt cho nó một cái tên; con người phát hiện một loại nguyên tố và sau khi được công nhận cũng cần tìm một cái tên gọi cho nguyên tố mới đó. Tên mà cha mẹ đặt cho con thường có một ý nghĩa nhất định. Tên cho các nguyên tố cũng vậy. Hiểu rõ lai lịch và hàm ý của tên gọi các nguyên tố không chỉ lý thú mà còn có thể từ đó biết một số tính chất nào đó, tình trạng tồn tại và lịch sử phát hiện của các nguyên tố.

Có một số nguyên tố là được gọi tên theo một đặc tính nào đó của chính nó. Thí dụ:

Agon (Argonium), nguyên tên chữ Hy Lạp có nghĩa là "không hoạt động". Agon trong tình trạng thông thường, rất khó phản ứng với các chất khác, còn được gọi là "khí trơ".

Rađi (Radium) và *Radon* (Radon), là do chữ Latinh "Radius" - "phóng xạ", biến hoá mà thành, hàm ý là "có tính phóng xạ". Rađi là do Mari Quyri nghiên cứu muối Uran vốn có tính phóng xạ mà phát hiện ra nguyên tố mới này. Còn Radon là một loại nguyên tố

sinh thành sau khi Rađi phóng ra tia xạ. Radon cũng có tính phóng xạ như vậy.

Flo (Flourum) tiếng Hy Lạp gọi là "phá hoại". Flo là phi kim loại hoạt động mạnh nhất, gần như có thể phản ứng với mọi chất.

Clo (Chlorum), tiếng Hy Lạp "Chloros", có ý nghĩa là "màu lục". Khí Clo ở nhiệt độ thường là một chất khí màu vàng lục.

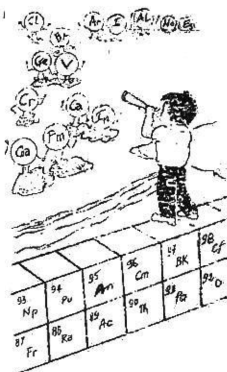
Brom (Bromium), là từ chữ Hy Lạp "Bromos", có nghĩa là "hôi". Brom là á kim duy nhất ở thể lỏng trong điều kiện thường, rất dễ bay hơi và hơi của nó có mùi hôi, có tính kích thích rất mạnh.

Iốt (Iodium) là từ chữ "Ilodes" có nghĩa là "màu tím" do hơi của nó có màu tím.

Crom (Chromium), tiếng Hy Lạp có nghĩa là "màu sắc". Mà trên thực tế, các hợp chất của Crom có những sắc màu rất tươi khác nhau: Crom (III) oxit (Cr_2O_3) có màu lục thẫm. Chì Cromat ($PbCrO_4$) là chất màu nổi tiếng, gọi là "vàng crom" Bari Cromat có màu vàng chanh; Bạc Cromat có màu đỏ gạch; Kali Bicromat có màu đỏ da cam...

Có một số nguyên tố là do *thông qua phân tích quang phổ mà phát hiện ra*, nên các nhà khoa học đã lấy màu sắc ứng với chúng trên quang phổ mà gọi tên. Thí dụ:

Indi (Inđium) có màu sắc ứng với nó trên quang phổ là tượng tự như màu sắc của thuốc nhuộm Indigo (màu chàm).



Tali (Thalium), ứng với vạch màu lục trên quang phổ thì được gọi theo nguyên văn chữ Hy Lạp "Thalus" (màu lục) có biến hoá chút ít mà thành. Cũng như vậy mà có tên của các nguyên tố Cesi (Caesium) có nghĩa là "xanh da trời"; và *Rubiđi* (Rubidium) có nghĩa là "màu đỏ thẫm".

Không ít tên của nguyên tố là xuất xứ từ tên gọi của khoáng vật.

Thí dụ:

Nhôm (Aluminium) là có tồn tại trong khoáng alum (phèn).

Bo (Borium) có trong khoáng vật phổ biến là Borax (hàn the).

Canxi (Calcium) có tên như vậy vì nó tồn tại trong đá vôi (calxit).

Silic (Silicium) là theo tên khoáng Silix có chứa Silic mà thành tên.

Có không ít nhà hoá học lại là nhà thiên văn học hoặc rất yêu thích thiên văn học. Cho nên, họ thường dùng tên các vì sao mà đặt tên cho các nguyên tố được phát hiện.

Thí dụ:

Selen (Selenium) có tên từ tên của Mặt Trăng (Selene).

Telu (Tellurium) có nghĩa là địa cầu (Tellus).

Heli (Helium) có nghĩa là Mặt Trời (Helios).

Uran (Uranium) được phát hiện vào năm 1789 là năm phát hiện ra "sao Thiên Vương) tên sao Hải Vương (Neptune).

Plutoni (Plutonium) tên sao Diêm Vương (Pluto).

Có một số nhà khoa học lại mang nguyên tố phát hiện được gắn với tên Tổ quốc thân yêu của mình.

Poloni (Polonium), do nhà bác học Mari Quyri phát hiện và đặt tên để kỷ niệm Tổ quốc Ba Lan của bà.

Gali (Gallium), do nhà bác học nước Pháp phát hiện năm 1875, được đặt tên theo tên gọi trước đây của nước Pháp Gaul.

Gemani (Germanium), do nhà bác học người Đức phát hiện ra năm 1886, có tên được lấy từ chữ Germany là nước Đức.

Tên của mấy nguyên tố cuối cùng trong bảng tuần hoàn các nguyên tố đều đặt theo tên những nhà khoa học kiệt xuất cận đại. Thí dụ:

Nguyên tố *Curi* (Curium), ở ô thứ 96 là để kỷ niệm nhà bác học Marie Curie. Nguyên tố ở ô 100, là *Gecmi* (Germium), để kỷ niệm nhà bác học Enrrio Fermi.

Nguyên tố thứ 99 là *Ensteni* (Einsteinium) lấy tên nhà vật lý lỗi lạc A.Einstein.

Nguyên tố thứ 101 là *Menđelevi* (Mendelevium) để kỷ niệm nhà hoá học Menđêlêép người đã tìm ra bảng tuần hoàn các nguyên tố.

Nguyên tố ở ô thứ 102 là *Nobeli* (Nobelium) để kỷ niệm A. Nobel.

Còn có một số người mang tên các vị thần theo truyền thuyết để đặt tên cho nguyên tố hoá học. Thí dụ:

Prometi (Promethium) là từ tên vị thần Prométhé, đã vì loài người mà lấy trộm lửa trời trong thần thoại Hy Lạp.

Titan (Titanium) là từ tên vị thần địa cầu Titan trong thần thoại Hy Lạp.

Vanađi (Vanadium): các muối Vanađi có sắc màu rất diễm lệ. Vanđi là từ tên của Vanadis, nữ thần sắc đẹp mà dân gian Na Uy lưu tryền.



NHỮNG CÁI NHẤT TRONG THẾ GIỚI CÁC NGUYÊN TỐ

Tính chất của các hoá học rất phong phú và đa dạng. Nghiên cứu các tính chất của các nguyên tố hoá học, tìm ra những cái nhất về tính chất nào đó của chúng cũng thật thú vị.

Khí nhẹ nhất là Hyđro. Khối lượng riêng của Hyđro chỉ bằng... 1/14,5 của không khí. Năm 1783 lợi dụng

tính chất này của Hyđro người ta đã thả vào không trung quả khí cầu bơm đầy khí Hyđro và có mang theo các dụng cụ đo lường. Ngày nay, người ta vẫn dùng những khí cầu chứa Hyđro hoặc hỗn hợp của Hyđro và Heli để nghiên cứu khoa học và vận tải.

Khí nặng nhất, ở dạng đơn chất, là Rađon (Rn), khối lượng riêng của nó gấp... 111 lần Hyđro.

Kim loại có độ nóng chảy cao nhất là Vonfram (W), khi đốt nóng đến 3410°C thì nó mới chảy. Vào năm 1910 con người sử dụng tính chất quí báu này để làm sợi "tóc" cho bóng đèn. Nó còn được dùng để chế thành hợp kim thép Vonfram, dùng làm dao cắt để cắt với tốc độ cao.

Kim loại cứng nhất là Crôm (Cr) có độ cứng đạt tới 9. Crôm còn chịu được ăn mòn và mãi mãi giữ được vẻ sáng bạc.

Tuy nhiên *"Vua về độ cứng"* là Kim cương. Kim cương là Cacbon thuần khiết (C), độ cứng của nó là 10. Con người dùng nó để chế mũi khoan cho những giếng khoan dầu, mài vật liệu, và "dao" để cắt gọt thuỷ tinh.

Kim loại vốn có tính dát mỏng rất tốt, mà *"quán quân" về khả năng dát mỏng* chính là Vàng (Au). Người ta đã từng dùng có 28 gam vàng mà kéo thành sợi vàng dài tới 65000 mét! Người ta cũng đã có thể dát mỏng để có lá vàng độ "dày" 0,116-0,127mm, tức là bằng 1/600 độ dày trang giấy của quyển sách chúng ta đang xem thôi.

Khí khó hoá lỏng nhất là Hêli. Mãi tới năm 1908, một nhà vật lý Hà Lan mới biến nó thành dạng lỏng

ở nhiệt độ - 268°C. Hiện cũng chưa có phương tiện để nghiên cứu vật chất tiếp cận với độ không (O) tuyệt đối (-273°C) nên Heli đã trở thành "thần tượng" của những nhà vật lý nhiệt độ thấp.

Trong số 109 nguyên tố hoá học, đã phát hiện *quán quân tuyệt đối về khả năng tạo ra các hợp chất* là Cacbon. Số các hợp chất của Cacbon đã lên tới 5 triệu. Do chúng có những tính chất đặc thù, nên người ta đã gộp chúng thành một loại, gọi là những chất hữu cơ.

Trong vỏ Trái Đất, nguyên tố có nhiều nhất là Oxi. *Kim loại có nhiều nhất* là Nhôm. Theo những kết quả nghiên cứu mới đây, *nguyên tố nhiều nhất trong vũ trụ* là Hyđro.

Kim loại nhẹ nhất là Liti (Li). Mỗi centimet khối (cm^3) kim loại này chỉ nặng có 0,534 gam, nghĩa là nó còn nhẹ hơn Nước.

Kim loại nặng nhất là Ossmi (Os). Khối lượng riêng của nó là 22,48 gam/cm^3, nghĩa là nặng hơn gấp 42 lần so với Liti.

Kim loại mẫn cảm nhất đối với ánh sáng là Cesi (Cs). Con người lợi dụng đặc tính này để làm tế bào quang điện, thước ngắm quang học của súng bắn ban đêm, máy tiếp nhận vô tuyến truyền hình...

Kim loại chống gỉ tốt nhất là Tati (Ta) và Niobi (Nb). "Nước vua" (gồm 3 thể tích axit Clohiđric đặc và 1 thể tích axit Nitric đặc; còn gọi là nước cường toan) có thể hoà tan Platin (Pt) và vàng nhưng với Tali và Niobi thì chịu bó tay, chẳng làm gì nổi. Chính bởi bản

lĩnh tuyệt diệu của hai kim loại này mà công nghiệp hoá học dùng chúng để làm các máy móc chịu Axit.

Nguyên tố đắt nhất không phải là Vàng, hay Platin, mà là Califoni (Cf) thu được vào nưm 1950 bằng phương pháp nhân tạo. Nguyên tố này được xếp vào ô thứ 98 trong "Bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học". Nó có thể liên tục trong một số năm phát ra lượng lớn Nơtron, giết chết tế bào ác tính ở người và động vật. Người ta đã dùng Califoni trong phân tích hoạt hoá Nơtron. Cho tới hiện nay, toàn thế giới vẻn vẹn mới sản xuất được 2 gam Califoni. Trên thị trường quốc tế, mỗi gam Califoni có giá là 10 triệu đô la Mỹ (USD).

Còn những nguyên tố có những đặc tính tuyệt vời mà con người chưa phát hiện được hết. Chẳng hạn như nguyên tố Gecmani (Ge) là vật liệu bán dẫn rất tốt, nhưng khi nó chứa tạp chất thì lại mất tính bán dẫn. Chỉ khi con người làm tinh khiết nó tới mức có độ tinh khiết 99,999999% trở lên thì mới phát hiện ra đặc tính quí báu thật sự của nó.

Xem vậy mới biết rằng việc nghiên cứu tìm tòi các tính chất kỳ diệu của các nguyên tố và các hợp chất của chúng là không có giới hạn. Rất nhiều "kho báu" hãy còn chờ con người "lao tâm khổ tứ" để phát hiện.



CHƯƠNG 2

LÀM QUEN VỚI CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC



CÔNG DỤNG CỦA VÀNG

Như mọi người đều biết, Vàng được dùng làm đồ trang sức hoặc vật trung gian để trao đổi hàng hóa giống như tiền - dùng nó có thể đổi lấy bất cứ thứ gì.

Vàng được quý trọng như vậy bởi vì: một là, do tính chất của nó rất ổn định. Ở nhiệt độ cao 1000°C, Vàng vẫn trơ trơ. Do đó mọi người thường nói *"lửa thử vàng"*. Nó cũng không hề bị ăn mòn chút nào khi tiếp xúc với các axit mạnh (như axit Sunfuric, axit Clohidric, axit Nitric); chỉ có cường toan - tức là hỗn hợp của 3 phần axit Clohidric và 1 phần axit Nitric - mới có thể hoà tan được nó.

Nguyên nhân thứ hai làm vàng trở nên quý giá là nó có rất ít trong tự nhiên, lại rất phân tán, khó tìm kiếm. Hàm lượng Vàng ở vỏ Trái Đất là 5.10^{-10} tỷ tấn ở trong nước biển là 5.10^{-9} tỷ tấn.

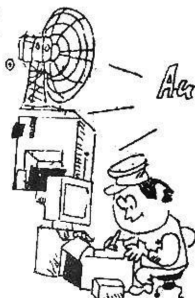
Con số này so với các nguyên tố hiếm thì tuy cũng không thể coi là ít, nhưng nếu mong "vớt" lấy Vàng từ trong vỏ Trái Đất và nước biển thì lại là việc quả thật không dễ dàng.

Chính vì thế, loài người khai thác Vàng cho tới nay đã mấy nghìn năm mà tổng lượng Vàng chỉ có cỡ 93.000 tấn. Hiện nay số Vàng dự trữ toàn thế giới nằm trong kho của Ngân hàng bảo hiểm cũng chỉ có chừng 8 vạn tấn.

Ngoài tác dụng làm vật trao đổi ra, Vàng còn có công dụng gì khác? Đương nhiên là có. Chẳng qua là Vàng quá quí nên những trường hợp phổ thông rất ít sử dụng nó. Nhưng theo sự phát triển nhanh chóng của khoa học kỹ thuật, hiện nay có nhiều ngành, đặc biệt là một số ngành kỹ thuật mũi nhọn, cần thiết dùng đến Vàng càng ngày càng nhiều.

Thí dụ, trên máy bay, phi thuyền vũ trụ, vệ tinh nhân tạo có rất nhiều công tắc máy điện tự động đóng mở. Các điểm tiếp xúc điện đóng mở hầu như toàn bộ đều cần dùng tới Vàng hoặc hợp kim của nó vì chúng có tính dẫn điện tốt, tính chất hoá học rất ổn định. Do các tiếp điểm này trong quá trình tắt, mở nhiều lần sẽ sản sinh ra những tia lửa điện rất yếu, làm hư hại bề mặt kim loại, làm cho kim loại bị oxi hoá, dẫn đến việc đóng, mở kém nhạy, rồi mất nhạy. Nếu như sự cố này phát sinh trong một hệ thống chỉ huy của phi thuyền vũ trụ lên Mặt Trăng chẳng hạn, phi thuyền sẽ không điều khiển được nữa. Để có thể ngăn

ngừa được sự cố này, chỉ có Vàng hoặc hợp kim của Vàng mới đảm bảo được. Chỉ cần mạ lên trên điểm tiếp xúc điện đóng mở tự động một lớp Vàng dày 0,05mm thì sẽ kéo dài tuổi thọ của "công tắc" lên 5 - 6 lần.



Lại như pin nhiên liệu sử dụng trên tàu vũ trụ. Nó vừa có thể cung cấp điện cho tàu, lại vừa sản xuất nước dùng cho nhà du hành. Pin nhiên liệu cần dùng loại Hyđro có độ tinh khiết ở mức siêu cao (tới 99,9999999%) để làm nguyên liệu. Mà, muốn có Hyđro đạt độ tinh khiết siêu cao thì phải dùng màng lọc chế tạo từ nguyên liệu là hợp kim của Vàng, Bạc, Paladi.

Trong quá trình sản xuất các loại tơ, sợi hoá học, cần có một loại chi tiết quan trọng, gọi là *mũ phun*. Mũ phun có đường kính là 1,27 - 1,52 cm, và trên mặt cắt của nó còn khoan trên 3000 lỗ nhỏ, lại yêu cầu là chịu được ăn mòn của axit, kiềm và tác động lâu dài của nhiệt độ cao, trước sau giữ được độ chuẩn xác vốn có.

Với yêu cầu nghiêm ngặt như vậy, cũng chỉ có Vàng và hợp kim của Vàng thì mới đáp ứng nổi để dùng trong chế tạo.

Lượng tiêu dùng Vàng vào các mục đích này trên toàn thế giới bình quân mỗi năm đạt tới con số 1.400 tấn.

Có thể nói, nền kinh tế và sự phát triển khoa học kỹ thuật càng mạnh thì Vàng càng cần và phát huy tốt hơn tác dụng của nó.



IỐT - TÌNH BÁO VIÊN CỦA KHOA HỌC

Iốt là nguyên tố mọi người đều quen thuộc. Chất sát trùng: *cồn Iốt*, là chất pha chế từ Iốt, Kali iodua, và Cồn.

Trong cơ thể mỗi người đều có chứa Iốt với hàm lượng nhỏ, chừng 20-50mg.

Xin đừng chỉ nhìn ở con số bé nhỏ đó. Tác dụng của Iốt với cơ thể là rất lớn. Iốt là điều kiện tiên quyết trong quá trình tổng hợp các hoóc-môn tuyến giáp, rất quan trọng cho sự phát triển bình thường của não và kiểm soát các chức năng của các tổ chức trong cơ thể. Khi cơ thể tiếp nhận dưới 150 microgam Iốt hàng ngày thì sẽ xuất hiện bướu cổ (phình to tuyến giáp trạng), suy giáp, và cuối cùng là gây đần độn.

Làm thế nào để chẩn đoán sớm xem con người có thiếu Iốt hay không? Người thầy thuốc sẽ cho bệnh nhân làm xét nghiệm "hút Iốt" để thử. Iốt dùng trong xét nghiệm này không phải là Iốt thông thường mà là Iốt^{131} có tính phóng xạ. Thông qua sự "tình báo" của Iốt^{131} đối với cơ thể người, thầy thuốc sẽ biết ngọn ngành bệnh tình thiếu Iốt ra sao.

"Tình báo viên" này có tài năng gì đặc biệt? Về tính chất hoá học, Iốt^{131} và Iốt thông thường không có gì khác nhau. Trong nguyên tử của cả hai loại Iốt đó, số Prôton và Electron (điện tử) đều là 53; sự sai khác chỉ là về số lượng Nơtron trong hạt nhân: số lượng Nơtron ở Iốt^{131} nhiều hơn ở Iốt thông thường. Do đó, nguyên tử Iốt^{131} không ngừng phóng xạ ra tia gama mà Iốt thông thường thì không có tính chất này.

Tuyến giáp trạng của cơ thể bình thường chỉ hấp thụ một lượng Iốt nhất định. Khi cơ thể bị bệnh bướu cổ (phình to tuyến giáp trạng) thì tuyến giáp trạng sẽ hút về nó số lượng Iốt nhiều và nhanh hơn. Sau khi cho người bệnh uống Iốt^{131} (ở dạng dược phẩm), sau một thời gian, Iốt^{131} sẽ tụ tập về tuyến giáp trạng.

Người thầy thuốc dùng máy đo tia xạ ở phía ngoài tuyến giáp, Iốt^{131}, thông qua sự phát xạ mà không ngừng phát tín hiệu: "Tôi ở đây! Tôi ở đây!" Và, như vậy, thầy thuốc căn cứ vào báo cáo của Iốt^{131} mà có thể phán đoán chính xác tình hình bệnh.

Hiện nay, trong y học, thường sử dụng các đồng vị phóng xạ giống như Iốt^{131} để kiểm tra các bệnh gan,

xương, nội tiết... thật giản tiện mà bệnh nhân không bị đau đớn. Theo thống kê, 80-90% lượng đồng vị phóng xạ do thế giới sản xuất được dùng trong y học. "Tình báo viên" đồng vị phóng xạ lập bao công trạng cho nền y học hiện đại!

"Tình báo viên" đồng vị phóng xạ này còn có ích trong nghiên cứu khoa học và sản xuất công nghiệp, cung cấp những tin tức rất có giá trị cho con người.

Ngọn lửa cháy rừng rực, nước thép sôi sùng sục - cuộc chiến đấu trên mặt trận luyện thép thật khẩn trương, quyết liệt. Luyện một lò thép ở lò thổi Oxi, chỉ mười mấy phút là xong. Trong thời gian khá ngắn như vậy, để đảm bảo luyện ra thép đúng quy cách, một điểm mấu chốt là cần kịp thời và nhanh chóng nắm vững thành phần nước thép. Nếu như theo cách lấy mẫu rồi phân tích để khống chế việc luyện thép như thông thường thì việc phân tích ấy phải cần mấy phút, không đáp ứng được yêu cầu tốc độ của việc luyện thép. Thế là "đồng vị phóng xạ" tham chiến. Để kịp thời nắm được tình trạng khử photpho trong nước thép, khi luyện thép người ta cho vào một chút Photpho phóng xạ. Theo sự hình thành xỉ trong nước thép, Photpho và vôi biến thành Canxi phốt phát hoà lẫn vào xỉ lò. Chỉ cần đo tính phóng xạ của Photpho trong nước thép là có thể biết Photpho đã bị khử bao nhiêu, và khi đạt quy cách thì có thể cho thép ra lò.

Phân bón là rất cần trong nông nghiệp. Bón phân phải đủ về lượng và vào lúc thích hợp thì mới đảm

bảo cho cây cối sinh trưởng tốt, hạt chắc, trái sai. Để có một "thực đơn dinh dưỡng" hợp lý cho ruộng đồng không phải là chuyện dễ dàng; cần có điều tra nghiên cứu kỹ càng. Tác dụng của phân lân đối với bông thì rõ rồi, nhưng bón thế nào cho hiệu quả nhất? Xưa có câu: "Giúp người giúp tận tâm, bón phân bón tận rễ". Về nguyên tắc, nói vậy là đúng, nhưng không phải không còn gì phải bàn. Trước đây, khi hoa bông bắt đầu kết quả thì bón thêm phân lân vào nơi đất chứa bộ rễ cây bông, gọi là bón thúc. Nhưng làm vậy thì phân sẽ chuyển chậm lên ngọn cây để giúp kết quả, tựa như câu tục ngữ: "Nước xa, cứu không kịp lửa gần". Các nhà khoa học đã thử cho thêm đồng vị có tính phóng xạ Photpho^{32} vào phân lân rồi chia làm 2 phần: một phần dùng bón vào rễ bông, một phần thì đem phun lên lá bông, và sau một thời gian nhất định lại kiểm tra tính phóng xạ của Photpho^{32} trong quả bông. Kết quả cho thấy bón lân (P) theo cách bón xưa kia (xuống phần rễ) thì chỉ có một lượng nhỏ lân leo lên tới được quả bông, còn bón thẳng bằng cách phun vào lá thì trong quả bông nghe tiếng báo cáo tới tấp: "Các tình báo viên đã tới đích!".

Bón phân lên lá tưởng là chuyện lạ lùng, không tưởng. Thế nhưng qua sự trợ giúp của "các nhà tình báo" đồng vị phóng xạ, con người mới biết là thực vật ngoài khả năng hấp thụ các chất dinh dưỡng qua bộ rễ, còn có khả năng hấp thụ qua cả lá. Và, do đó người ta đã phát minh ra các biện pháp bón phân ngoài bộ rễ của thực vật.

Loại tình báo viên này còn tỏ ra là người trợ thủ tuyệt vời trong các lĩnh vực thăm dò địa chất: đo lường công nghiệp... Nó quả thật là một người lính xung kích, tiên phong đắc lực của khoa học.

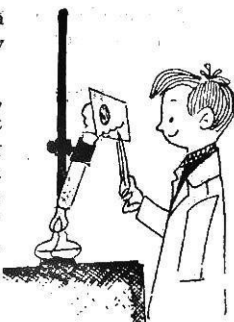


VÂN TAY TRÊN GIẤY TRẮNG

Trong tiểu thuyết trinh thám, chúng ta thường gặp những tình tiết lợi dụng vân tay (vận ngón tay, vân bàn tay) lưu lại trên các cánh cửa, đồ dùng của tội phạm để phá án. Cách nhận biết ra vân tay, thực ra không có gì "ghê gớm" lắm đâu! Mách bạn một phương pháp đơn giản làm hiện rõ dấu vân tay, nghĩa là chỉ sau ít phút bạn có thể có "tài nghệ" ngang với thám tử nổi tiếng thế giới Sherlock Homes thôi.

Lấy một trang giấy sạch, ấn một đầu ngón tay lên trên mặt giấy rồi nhấc ra, sau đó đem phần giấy có dấu vân tay đặt đối diện với mặt ống nghiệm có đựng cồn Iốt, và dùng đèn cồn để đun nóng ở phần đáy ống nghiệm (xem hình vẽ). Đợi cho xuất hiện luồng khí màu tím bốc từ ống nghiệm, bạn sẽ thấy trên phần giấy trắng (mà bình thường không nhận ra dấu vết gì) dần dần hiện lên dấu vân tay màu nâu, rõ đến từng nét. Nếu bạn ấn đầu ngón tay lên một trang giấy trắng rồi đem cất đi, mấy tháng sau mới đem thực nghiệm như trên thì dấu vân tay vẫn hiện ra rõ ràng.

Tại sao làm như vậy mà hiện ra được dấu vân tay nhỉ?



Để trả lời câu hỏi đó, trước tiên hãy nói một chút về cồn Iốt. Cồn Iốt là dung dịch của Cồn và Iốt. (Iốt không tan trong nước nhưng dễ tan trong cồn 90° và một số dung môi hữu cơ khác). Khi bôi Cồn Iốt lên da thì cồn sẽ bay hơi rất nhanh, lưu lại chỉ là vết màu vàng đen của Iốt. Nhưng rồi chỉ ít phút sau vết vàng đen của Iốt đó cũng "không cánh mà bay", trên da ta chẳng còn gì lưu lại cả, bởi vì Iốt, cũng như một số chất rắn khác, có khả năng trực tiếp hoá thành khí (hơi) trong những điều kiện nhất định, gọi là "thăng hoa".

Trên đầu ngón tay chúng ta có dầu béo, dầu khoáng và mồ hôi. Khi ấn đầu ngón tay lên mặt giấy thì những thứ đó sẽ lưu lại trên mặt giấy, tuy mắt thường rất khó nhận ra.

Khi đem tờ giấy có vân tay đặt đối diện với mặt miệng ống nghiệm chứa Cồn Iốt thì do bị đun nóng, Cồn bay hơi đi rất nhanh, tiếp đến là Iốt "thăng hoa" bốc lên thành khí màu tím (Chú ý: Khi Iốt rất độc, không được ngửi!), mà dầu béo, dầu khoáng và mồ hôi

là các dung môi hữu cơ mà khí Iốt dễ tan vào chúng, tạo thành màu nâu trên các vân tay lưu lại. Thế là, vân tay hiện ra.

Chắc bạn hết thắc mắc rồi chứ?

Nhân tiện, cũng xin nói là trong hoá học phân tích, người ta cũng thường dùng Iốt, bởi ngoài các tính chất đã thấy ở trên là "thăng hoa", dễ tan trong dung môi hữu cơ, Iốt còn có một tính chất đặc biệt: Iốt và tinh bột tác dụng với nhau tạo nên một hợp chất màu xanh lam rất đặc trưng. Nhỏ Cồn Iốt vào lát cắt của củ khoai tây thì sẽ thấy xuất hiện những chấm chấm màu xanh lam. Tay có dịch Iốt mà lại cầm ngay chiếc bánh bao thì ngón tay cũng có các chấm màu xanh lam. Do đó, vừa có thể dùng Iốt để kiểm tra sự "có mặt" của tinh bột, vừa có thể dùng tinh bột để kiểm tra sự tồn tại của Iốt trong một hỗn hợp chất nào đó.



NGUYÊN TỐ ĐẠI DƯƠNG

Trăm con sông đều chảy về đại dương. Nước chảy trên lục địa hoà tan mọi vật có thể hoà tan và tụ tập chúng về đại dương. Do bay hơi, các nguyên tố tụ lại trong nước biển càng ngày càng đặc. Loài người đã phát hiện được tổng cộng 109 loại nguyên tố, trong đó riêng ở đại dương có hơn 80 loại. Đại dương thật là kho báu tàng trữ các khoáng chất.

Có một loại nguyên tố chỉ có rất ít trong lòng giếng muối, hồ muối, nước ngầm, song có tới 90% tổng lượng là tồn tại trong nước biển, được mọi người gọi là "nguyên tố đại dương". Nguyên tố này có tên gọi theo danh pháp hoá học là Brom. Brom chỉ chiếm 0,065% trong nước biển, nói khác đi là mỗi tấn nước biển chỉ chứa 65g Brom. Nhìn con số về hàm lượng này trong nước biển tưởng như là không đáng kể, nhưng cần nhớ rằng đại dương có 1,377 tỷ km^3 nước biển thì tính ra tổng trữ lượng Brom là 100 nghìn triệu tấn - một con số khả quan!

Cho tới nay, 80% tổng lượng Brom của toàn thế giới là được sản xuất từ nước biển.

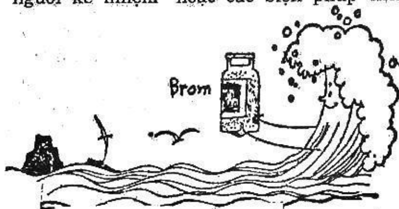
Xưởng sản xuất Brom thường xây dựng ở bờ biển. Máy bơm ngày đêm không ngừng hút nước biển đưa tới tháp phản ứng, phun từ phía đỉnh tháp xuống. Ở đáy tháp người ta thông khí Clo vào t chúng tôi bay ngược lên trên phía đỉnh tháp. Trong quá trình bay lên đó, Clo tác động với Brom trong nước biển và giải phóng a Brom ở dạng lỏng. Để sản xuất được 1 tấn Brom lỏng, xưởng cần xử lý 1,5 vạn tấn nước biển. Nếu dùng nước cái còn lại sau sản xuất muốn ăn từ nước biển - gọi là nước ót, để chế Brom thì tương đối dễ hơn một chút bởi trong quá trình phơi nước biển để sản xuất muối ăn, phần lớn nước đã bay hơi, nước biển được cô đặc làm hàm lượng Brom trong đó cũng nâng cao hàng trăm lần.

Trong số những á kim mà loài người đã biết, Brom là nguyên tố duy nhất ở thể lỏng trong điều kiện nhiệt

độ thường. Ở nhiệt độ thường, Brom ở dạng lỏng màu nâu đỏ, rất dễ bay hơi, có mùi hôi, rất khó ngửi. Theo chữ "Brom" trong tiếng Hy Lạp có nghĩa là "hôi".

Brom rất ít được sử dụng ở dạng đơn chất mà thường sử dụng ở dạng hợp chất. Hiện nay, phần lớn Brom được dùng chế Dibromua Etan - chất kháng nổ. Bằng cách cho thêm vào dầu mỏ chất Tetraetyl chì thì có thể tiết kiệm được 30% dầu mỏ, nhưng chì oxit tạo ra khi cháy sẽ đọng lại trong xi lanh hoặc ở ống xả. Khi cho thêm Dibromua Etan thì chì oxit sẽ được chuyển thành Chì Brom dễ bay hơi mà thoát ra khỏi xi lanh, ống xả. Chính vì vậy mà hơn một nửa tổng lượng Brom sản xuất được của thế giới được dùng để sơ chế Dibromua Etan.

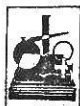
Với biện pháp trên, tuy làm tiết kiệm dầu mỏ đáng kể, xe ô tô chạy an toàn và nhanh hơn, nhưng lượng lớn hợp chất chì lại bị thải vào khí quyển làm ô nhiễm nghiêm trọng môi trường; gây nguy hại cho sức khoẻ con người. Bởi vậy phải tính tới chuyện cho Tetra Etyl chì và Dibromua Etan "về hưu" thôi. Vấn đề là phải tìm "người kế nhiệm" hoặc các biện pháp thay thế



chúng. Hiện nay toàn thế giới đang quan tâm giải quyết vấn đề này.

Hơi Brom gây nguy hiểm nghiêm trọng tới đường hô hấp con người; da tiếp xúc với Brom sẽ bị bỏng. Nhưng Brom lỏng lại là nguyên liệu để chế nhiều loại dược phẩm quí như Chloramphenicol, Tetracycline...

Một hợp chất của Brom "rất thân thiết" với nhiếp ảnh, điện ảnh: Bạc Bromua. Bạc Bromua có phản ứng rất nhạy với ánh ságn để phân giải thành Bạc. Người ta sử dụng đặc tính này để chế tạo phim cuộn dùng trong chụp ảnh, quay phim. Khi bạn chụp chiếc ảnh lưu niệm, hoặc xem chiếu bóng, xin đừng quên công lao đóng góp của Brom - "nguyên tố đại dương".



"PHÁT HIỆN" CỦA NHÀ LUYỆN VÀNG

Hơn 500 năm trước đây, ở châu Âu nơi nơi thịnh hành "giả kim thuật" (để luyện vàng). Những nhà "giả kim thuật" muốn biến kim loại thành vàng nên đã khổ công tìm tòi hàng mấy thế kỷ. Kết quả, đương nhiên là chuyện đụng đầu vào đá mà thôi. Có một lần, nhà "giả kim thuật" nào đó sau khi thí nghiệm đã sướng đến nỗi nhảy cẫng lên mà la lớn: "Tìm ra bí mật của phép luyện đá thành vàng rồi!"

Thực ra, thí nghiệm đó, giờ đây ai cũng có thể làm được để xem nhà luyện kim thuật "bé cái nhầm" thế nào trong việc tin là đã "luyện đá thành vàng"!

Dùng giấy ráp để mài xát một chiếc đinh cho tới sáng bóng lên. Lấy một chiếc cốc để hoàn tan bằng nước một ít Đồng Sunfat ở dạng tinh thể thành dung dịch. Sau đó thả chiếc đinh vào cốc. Một phút sau vớt đinh ra thì lạ chưa, chiếc đinh trắng bạc trở thành có màu vàng đỏ. Sự việc này là thế nào nhỉ?

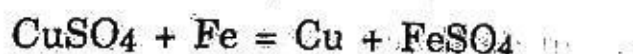
Vốn là các kim loại có tính hoạt động không giống nhau. Qua nhiều thực nghiệm, người ta đã tìm ra thứ tự về tính hoạt động mạnh, yếu của các loại thường gặp, và xếp thành bảng, gọi là *bảng điện vị,* như sau:

K, Na, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Sn, Pb, (H), Cu, Hg, Ag, Pt, Au.

(Kali, Natri, Canxi, Magie, Nhôm, Kẽm, Sắt, Thiếc, Chì, Hiđro, Đồng, Thuỷ ngân, Bạc, Platin, Vàng.)

Như trên là xếp theo trình tự yếu dần về tính hoạt động của các kim loại.

Tra ở bảng trên, những kim loại sắp xếp càng về phía bên trái hơn thì càng hoạt động hơn. Cho nên kim loại đứng trước có thể thay thế vị trí của kim loại đứng sau nó, ở trong dung dịch muối của chúng. Sắt là kim loại hoạt động hơn Đồng, cho nên Sắt có thể thay thế Đồng trong dung dịch Đồng Sunfat để giải phóng đồng ra:



$$CuSO_4 + Fe = Cu + FeSO_4$$

Đồng tạo ra bám trên bề mặt chiếc đinh sắt làm đổi màu từ màu Bạc thành màu vàng đỏ. Đây hoàn toàn không phải là chuyện "luyện đá thành vàng" mà chỉ là một phản ứng trao đổi mà thôi.



Hiểu biết phản ứng trao đổi trên, người ta đã phát minh ra cách luyện Đồng mới khác hẳn cách dùng than đốt nóng quặng đồng để luyện Đồng - gọi là cách luyện Đồng bằng ngọn lửa. Cách luyện Đồng mới này khá đơn giản: Chỉ cần đem Sắt ngâm vào dung dịch. Muối đồng có tính kiềm là tạo ra phản ứng trao đổi để giải phóng Đồng, chẳng cần phải dùng nhiều thiết bị, nhiệt độ cao để nung luyện, nên giá thành thấp, hơn nữa có thể luyện lấy Đồng từ trong các quặng chứa đồng với hàm lượng thấp.

Trên Trái Đất, quặng Đồng ít hơn quặng Sắt, mà quặng Đồng chứa Đồng trên 1% lại càng hiếm. Do vậy, việc luyện Đồng được từ quặng chứa hàm lượng đồng thấp - chứa dưới 1% đồng, là thành công rất có ý nghĩa, khiến cho mọi người vui mừng. Năm 1919, một mỏ Đồng ở Mỹ đã khai thác hết phần quặng chứa nhiều Đồng nên bỏ lại, nhưng sử dụng cách luyện Đồng mới

nêu ở trên, chỉ sau 2 năm đầu tiên lại khai thác được thêm 12000 tấn Đồng, giá thành lại rẻ hơn mấy lần. Cho tới nay, toàn thế giới mỗi năm có khoảng 15% lượng Đồng được luyện chế theo cách mới này.



CHIẾN SĨ TỰ HI SINH THÂN MÌNH

Nếu bạn có dịp tới tham quan một cơ sở đóng tàu biển nào đó, và chú ý quan sát, sẽ phát hiện ra ở phía đuôi tàu có treo một miếng kim loại sáng. Đó là miếng kẽm. Vậy miếng kẽm ấy có tác dụng gì nhỉ?

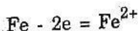
Để tìm hiểu điều này, hãy bắt đầu nói về hiện tượng kim loại bị gỉ. Mọi người đều biết, phần lớn các loại kim loại đều bị gỉ trong không khí ẩm ướt. Sắt, sinh ra gỉ sắt. Đồng, sinh ra gỉ đồng màu xanh. Nhất là Gang thép, nếu không bảo vệ thì bị gỉ rất nhanh. Theo số liệu thống kê, mỗi năm, toàn thế giới, do bị gỉ mà lượng Sắt bị hư hại, mất đi bằng 1/10 tổng số sắt thép sản xuất được, nghĩa là đạt tới hơn cỡ trăm triệu tấn!

Kim loại bị gỉ như thế nào? Xét từ bản chất, sự ăn mòn kim loại - sự gỉ - là do mất đi điện tử mà kim loại bị oxi hoá. Sự ăn mòn kim loại có thể chia làm 2 loại: Một loại là, kim loại trực tiếp bị oxi hoá mà bị gỉ, ví như kim loại trực tiếp phản ứng hoá học với Oxi, Clo, Sunfua dioxit, khí Cacbonic... và các chất khác. Một loại khác là, kim loại và hợp kim tiếp xúc với dung dịch điện giải, như dung dịch kiềm, axit, muối...

mà bị ăn mòn, gỉ. Loại ăn mòn thứ hai này được gọi là sự ăn mòn (hoặc gỉ) điện hoá.

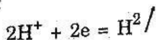
Hợp kim (được cấu tạo từ hai hoặc nhiều kim loại, hoặc từ kim loại và á kim) thường là bền hơn các kim loại thành phần. Vì lý do đó mà trong công nghiệp, nông nghiệp, và đời sống hàng ngày, người ta sử dụng nhiều hợp kim hơn là dùng kim loại. Khi hợp kim tiếp xúc với dung dịch điện giải thì kim loại nào trong thành phần hợp kim hoạt động hơn thì sẽ dễ dàng mất điện tử (bị oxi hoá), còn kim loại có tính hoạt động kém hơn, hoặc á kim thì tiếp nhận điện tử đó và chuyển điện tử cho dung dịch điện giải. Kết quả là, kim loại hoạt động hơn trong thành phần hợp kim thì không ngừng mất đi điện tử và bị ăn mòn dần đi.

Thân tàu biển được chế tạo bằng Gang thép. Gang thép là hợp kim của Sắt, Cacbon và một số nguyên tố khác. Đi lại trên biển cả, thân tàu tiếp xúc thường xuyên với nước biển là dung dịch điện giải chứa các chất điện giải như Natri Clorua, Magie Clorua, Magie Sunfat... Nếu không có cách bảo vệ thì Sắt là kim loại hoạt động sẽ không ngừng mất điện tử mà bị mòn, gỉ, hư hỏng:



$$Fe - 2e = Fe^{2+}$$

Fe^{2+} đi vào dung dịch; đồng thời H^+ trong dung dịch chất điện giải thì thu nhận điện tử để biến thành khí Hyđro bay lên:



$$2H^{+} + 2e = H^{2} /$$

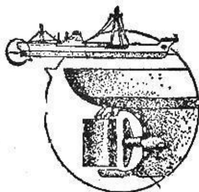
Để bảo vệ thân tàu, thông thường áp dụng biện pháp sơn nhằm không cho gang thép của thân tàu tiếp

xúc trực tiếp với nước biển. Nhưng ở phía đuôi tàu, do tác động của cơ cấu đẩy tàu (chân vịt) mà nước biển bị khuấy cuộn mãnh liệt, chỉ dùng cách sơn thân tàu là chưa đủ, mà cần một biện pháp khác nữa là móc tấm Kẽm vào đuôi tàu.

Miếng Kẽm làm sao lại có tác dụng bảo vệ cho Sắt thép không bị gỉ? Bởi vì Kẽm là kim loại hoạt động động hơn Sắt. Khi Kẽm và Sắt cùng tồn tại ở một nơi thì Kẽm dễ mất điện tử, bị oxi hoá, mà Sắt có thể nhận điện tử, sau đó mang điện tử chuyển sang dung dịch điện giải mà bản thân Sắt không bị mất mát gì.

Như vậy, Kẽm đã dùng chính thân mình để bảo vệ, thay thế cho sự gỉ, sự ăn mòn Sắt thép. Nó đã hy sinh thân mình để bảo vệ thân tàu. Đương nhiên, miếng Kẽm bị ăn mòn thì sẽ được định kỳ thay thế. Việc này vừa đỡ công vừa đỡ tốn kém hơn nhiều so với sửa chữa thân tàu.

Phương pháp bảo vệ như nêu ở trên được gọi là phương pháp bảo vệ dương cực. Phương pháp này được áp dụng để bảo vệ phao trên các bến cảng, cửa cống ở các vùng triều, tường của lò luyện Nhôm v.v....



Trong cuộc chiến đấu chống sự gỉ, mòn gang thép, Kẽm là một chiến sĩ vinh quang với tinh thần không quản hy sinh thân mình thế đó!



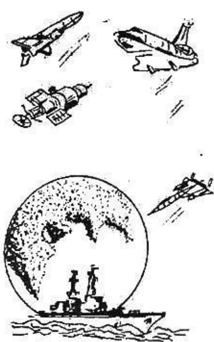
KIM LOẠI QUỐC PHÒNG

Một đêm trong thời kỳ chiến tranh. Bóng đêm như chiếc mũ đen khổng lồ chụp xuống mặt đất. Đột nhiên, một tia sáng loé lên trên bầu trời: Một chiếc "đèn treo" màu đỏ - quả pháo sáng từ máy bay từ từ rơi xuống. Thoạt đầu, nó có màu đỏ - vàng, kết quả sự cháy của hỗn hợp chất Cacbon, Kali Clorat... trong quả đạn chiếu sáng. Tiếp đó là ngọn lửa sáng trắng chiếu rõ một vùng lớn trên mặt đất; đó là khi bọt Magie trong qủa đạn bắt cháy. Và tiếp sau là hàng loạt bom nổ, bom cháy từ máy bay ném xuống mục tiêu lộ rõ dưới ánh sáng của quả đạn chiếu sáng ấy.

Kim loại Magie có quan hệ mật thiết với chiến tranh. Ngoài làm pháo sáng có chứa Magie ở dạng bột, đạn dược cũng phải dùng tới Magie. Vỏ ngoài mỗi chiếc máy bay là làm từ hợp kim Nhôm - Magie, với lượng Magie tính ra là 0,5 tấn! Sản lượng Magie của toàn thế giới những năm cao nhất đều trùng vào với những năm có chiến tranh. Bởi vậy, người ta mới gọi Magie là kim loại quốc phòng.

Đá Dôlomi ($CaCO_3$. $MgCO_3$), Magiezit ($MgCO_3$)...có chứa Magie. Tuy nhiên, lượng Magie lớn nhất ở hành tinh chúng ta là ở trong đại dương, cụ thể là trong nước biển. Nước biển vừa mặn, vừa đắng. Mặn là do

Natri Clorua. Đắng chủ yếu là do Magie Clorua. Hàm lượng Magie trong nước biển chỉ đứng sau Clo và Natri. Một lít nước biển có chứa 1,27 gam Magie. Đừng nhìn ở con số đó mà cho là hàm lượng không đáng kể bởi nước biển không có cách gì đo lường cho hết được. Trong 1,37 tỷ kilômét khối nước biển, là có gần 2 triệu tỷ tấn Magie. Mỗi kilômét khối nước biển có chứa 1 triệu 40 vạn tấn Magie. Như vậy mà xét thì đại dương quả là kho Magie bất tận, dùng không thể hết.



Khâu mấu chốt là làm thế nào để lấy được từ nước biển thứ kim loại quốc phòng đó - Magie?

Trải qua vô vàn thực nghiệm, các nhà hoá học cũng đã tìm ra phương pháp có ý nghĩa kinh tế, như sau: Nước biển là thứ có sẵn; lại lấy các thứ có sẵn ở các bờ biển như vỏ sò, vỏ hến... (thành phần hoá học chủ yếu là Canxi Cacbonat) nung thành vôi sống (Canxi Oxit), rồi hoà nước chế thành sữa vôi (Canxi Hiđroxit).

Sau đó, đem sữa vôi và nước biển hoà trộn, phản ứng trong thùng chứa lớn để chuyển Magie Clorua trong nước biển thành Magie Hiđroxit không hoà tan trong nước.

Đem lọc để thu lấy Magie Hiđroxit trở lại thành Magie Clorua.

Tựa như một vòng tròn luẩn quẩn, lại quay lại với ban đầu, nhưng thực tế là lúc này hàm lượng Magie đã tăng lên hàng ngàn lần so với trong nước biển, và nó đã trở thành Magie Clorua khá tinh khiết để đưa vào điện phân luyện thành Magie kim loại (và còn thu được cả khí Clo).

Cho tới nay, 1/3 tổng sản lượng Magie của thế giới được sản xuất từ nước biển.

Magie là kim loại nhẹ, so với Nhôm còn nhẹ hơn 1/3. Pha trộn thêm Magie vào Nhôm để tạo hợp kim thì hợp kim này còn nhẹ hơn Nhôm mà lại cứng hơn Nhôm, là vật liệu không thể thiếu trong chế tạo máy bay, tàu vũ trụ...

Magie cũng có công dụng đặc biệt trong công nghiệp gang thép. Gang đúc cứng và giòn. Khi cho thêm lượng nhỏ Magie vào gang đúc thì Cacbon trong gang đúc biến thành Graphit ở dạng hình cầu rất nhỏ, nên loại gang này được gọi là gang cầu. Gang cầu khi đã được biến tính, trở nên có thể rèn, đập mà cường độ vẫn xấp xỉ như thép. Mỗi tấn Magie có thể dùng sản xuất 1000 tấn gang cầu.

Trong các hợp chất Magie, Magie Oxit và Magie Sunfat có ứng dụng rộng rãi nhất. Magie Oxit chịu được nhiệt độ cao, được dùng làm vật liệu lót lò chịu nhiệt độ cao. Nó còn được dùng làm chất độn trong sản xuất chất dẻo, và chế thuốc chữa bệnh dạ dày.

Magie Sunfat không độc, được dùng làm thuốc trị bệnh đường ruột ("muối tẩy").

Con người cũng mới có những hiểu biết và ứng dụng bước đầu về Magie. Nhiều điều, như diệp lục tố (Clorophyl) của thực vật cũng có chứa Magie chẳng hạn, còn đòi hỏi những nghiên cứu khám phá tiếp về vai trò và những ứng dụng khác của Magie.



VƯƠNG MIỆN CỦA NAPÔLÊÔNG III LÀM BẰNG GÌ?

100 năm trước đây, Napôlêông III, ông vua nước Pháp lừng lẫy một thời, bỗng nảy ra ý thích "phải có vương miện làm bằng kim loại gì còn quí hơn cả Vàng, Ngọc". Ý vua mà! Các quan lại, triều thần nháo nhác bàn tán, tìm kiếm, và cuối cùng, với sự giúp đỡ của các nhà hoá học nước Pháp, cũng đã tìm ra thứ kim loại quý hiếm đó. Bạn có biết đó là kim loại gì không? Nói ra, bây giờ thật khó có người tin: Nó chính là ... Nhôm. Vâng, Napôlêông III đã kiêu hãnh đội vương miện bằng Nhôm thay cho là bằng Vàng, Bạc, châu báu khác.

Vì sao vào lúc bấy giờ (cách đây hơn 100 năm), Nhôm lại quí hiếm tới mức chỉ có vua chúa mới có thể dùng làm đồ trang sức? Có phải do vỏ Trái Đất hàm chứa quá ít Nhôm chăng.

Xin trả lời ngay là không phải lý do đó. Chính Nhôm là nguyên tố kim loại có hàm lượng lớn nhất trên vỏ Trái Đất (8,8%). Một nửa lượng đá của vỏ Trái Đất là Trường thạch. Thành phần hoá học của Trường thạch là Nhôm Silicat. Theo tính toán, người ta thấy rằng, trữ lượng Nhôm trong vỏ Trái Đất là đứng hàng thứ 3, nghĩa là chỉ đứng sau 2 nguyên tố phi kim loại là Oxi và Silic, và còn nhiều hơn so với trữ lượng của Sắt tới 60%.

Lý do là ở chỗ con người biết cách luyện ra Nhôm khá muộn. Con người hiểu biết về Sắt, sử dụng Sắt và luyện Sắt từ hàng ngàn năm trước đây. Còn Nhôm thì mãi tới năm 1827, nhà vật lý người Đan Mạch J.C. Oersted mới làm được việc đẩy nó ra khỏi Nhôm Clorua bằng kim loại Kali rất hoạt động, trong qui mô phòng thí nghiệm. Nhôm bị phát hiện muộn như vậy là vì nó quá hoạt động kết hợp chặt chẽ với Oxi, khó tách ra dưới dạng tinh khiết. Thậm chí, trong vòng 60 năm, kể từ khi bắt đầu phát hiện cách luyện ra Nhôm, Nhôm vẫn thuộc loại "quí hiếm"; không có cách gì để tăng sản lượng Nhôm.

Năm 1886, một học sinh người Mỹ tên là S.Holl nghe thầy giáo giảng về những tính chất quí giá của Nhôm, về tương lai rộng lớn của kim loại này, và cả vấn đề mấu chốt là cần phải tìm ra phương pháp luyện ra Nhôm với giá thành thấp.

Chàng ta quyết tâm "đột phá" khâu mấu chốt ấy. Chàng mua đủ loại dụng cụ thí nghiệm, biến gian nhà kho của gia đình mình thành phòng thí nghiệm, rồi

mua nguyên liệu dùng để luyện Nhôm như quặng boxit (chứa 28-68% Nhôm Oxit Al_2O_3).

Loay hoay một thời gian, S.Holl thấy phương pháp dùng điện để luyện ra Nhôm từ Nhôm Oxit là có triển vọng hơn cả.

Nhưng Nhôm Oxit rất khó nóng chảy (2050°C). Phải tìm cách hạ nhiệt độ nóng chảy của nó. Qua vô vàn thí nghiệm, cuối cùng S. Holl đã tìm được cách trộn Nhôm Oxit với Băng thạch (AlF3. 3NaF) để hạ nhiệt độ nóng chảy của hỗn hợp ở khoảng 1000°C. Và khi mang dịch thể nóng chảy đó điện phân, đã thu được Nhôm.

Lúc đó S.Holl mới 22 tuổi. Vô cùng phấn khởi anh mang mấy miếng Nhôm chế ra lần đầu tiên tới gặp thầy dạy của mình xem. Để kỷ niệm công lao, thành tích của S.Holl, mấy miếng Nhôm đó còn được lưu giữ trân trọng tại Công ty sản xuất Nhôm của Mỹ cho tới ngày nay.

Từ đó về sau, Nhôm đã nhanh chóng được sử dụng nhiều trong công nghiệp, nông nghiệp, quốc phòng và sinh hoạt. Sản lượng Nhôm tăng rất nhanh: Nếu từ năm 1888 đến năm 1895, toàn thế giới chỉ sản xuất được 1000 tấn thì đến năm 1970, sản lượng hàng năm của toàn thế giới đã vượt con số 10 triệu tấn !

Nhôm trở thành kim loại có tốc độ phát triển sản xuất nhanh nhất trong lịch sử khoa học kỹ thuật loài người. Nó là thứ "Vàng, Bạc" mà con người, bằng trí tuệ và sức lao động của mình đã lấy ra được từ thứ quặng Bôxit trông như bùn đất ấy!



KIM LOẠI CÓ CÁNH

Trong chiến tranh thế giới lần thứ nhất, quân Đức đã tung ra một phương tiện chiến tranh mới để hòng đè bẹp liên quân Anh - Pháp: Khí cầu ném bom! Khí cầu bay cao, mang theo được nhiều bom đạn, đã gây không ít kinh hoàng cho đối phương. Nó được làm bằng vật liệu gì vậy?

Cuối cùng thì qua nghiên cứu các mảnh vỡ của một khí cầu bị cao xạ bắn rơi, người ta cũng biết kim loại dùng để chế khí cầu là Nhôm, nói chính xác hơn là hợp kim nhôm được chế từ Nhôm có pha thêm 4% là Đồng và một lượng nhỏ Magie.

Hợp kim này cứng chứ không mềm như Nhôm, vẫn giữ được ưu điểm lớn của Nhôm là nhẹ, được gọi là Nhôm cứng. Nhôm cứng được dùng trong chế tạo máy bay, tàu lượn, khí cầu..., có ý nghĩa lớn trong công nghiệp hàng không.

Khối lượng riêng của Nhôm kim loại là 2,7 g/cm^3. Khối lượng riêng của Sắt gần gấp 3 của Nhôm. Bởi vậy hiện tại trong số vật liệu chế tạo một chiếc máy bay, tính theo trọng lượng, 50-60% đã là Nhôm. Giảm trọng lượng là vấn đề rất quan trọng đối với vệ tinh nhân tạo, tàu vũ trụ bởi nếu trọng lượng của chúng giảm đi được 1 kilôgam thì có thể tiết kiệm tổn phí

hàng vạn đôla khi phóng chúng lên. Để chế vỏ ngoài vệ tinh nhân tạo phóng lên Mặt Trăng, người ta đã dùng hợp kim Nhôm và Titan. Cho tới hiện nay, công nghiệp xe ô tô, công nghiệp chế tạo thiết bị cơ khí, cũng dùng một phần Nhôm thay thế cho Sắt thép. Năm 1974, mỗi xe ô tô do Mỹ chế tạo sử dụng 36kg Nhôm để thay thế cho Sắt thép, đã giảm nhẹ trọng lượng ô tô, tính ra mỗi năm nhờ đó tiết kiệm được 70 vạn tấn dầu cho nước này.

Nhôm kim loại có màu trắng bạc, khả năng phản xạ tia tử ngoại so với bạc còn mạnh hơn. Do đó Nhôm còn là vật liệu quan trọng để chế tạo các thiết bị lạnh, kho lạnh. Trong không gian vũ trụ, tia tử ngoại và các tia bức xạ khác rất mạnh, có hại cho cơ thể con người, thì ưu điểm này của Nhôm là rất quan trọng đối với công cuộc du hành vũ trụ. Nhiệt độ trong không gian vũ trụ là rất thấp, chừng -200°C, gần với nhiệt độ hoá lỏng của không khí, mà phía tàu vũ trụ hướng về phía Mặt Trời, nhiệt độ lại có thể lên tới 100°C. Cho nên nhà du hành vũ trụ cần phải mặc quần áo đặc biệt để thích nghi với hoàn cảnh khắc nghiệt đó. Mặt bên trong của bộ quần áo vũ trụ là 11 lớp sợi hoá học có được mạ phủ Nhôm kim loại.

Nhôm, thứ kim loại được luyện ra từ Bôxit, là hết sức cần thiết cho thời đại du hành vũ trụ. Không có Nhôm, thật khó tưởng tượng nổi làm sao chinh phục không gian và du hành trong khoảng vũ trụ bao la.



CHIẾC ÁO CHOÀNG CỦA NHÔM

Mang Nhôm có màu trắng bạc đặt ngoài không khí thì không bao lâu sau nó sẽ bị "khoác" một chiếc áo choàng màu trắng, gần như trong suốt, cực mỏng được gọi là màng oxi hoá.

Thật khó mà làm cho người ta tin rằng chiếc áo khoác này của Nhôm lại có cùng một thành phần chủ yếu như của đá quý màu lam, màu hồng rực rỡ ánh quang, và đều là Nhôm Oxit (Al_2O_3). Sự khác nhau giữa chúng chỉ là sự khác nhau về cấu tạo tinh thể. Đương nhiên, bạn có thể xem thường chiếc áo khoác này của Nhôm nhưng nó lại mang lại những "cống hiến" kiệt xuất trong việc sử dụng Nhôm đấy!

Mọi người đều biết, Gang thép là vật liệu có rất nhiều tính năng quý. Khi mang một mảnh Gang thép đặt ở ngoài không khí thì nó sẽ cũng sẽ khoác được một chiếc áo choàng là lớp gỉ sắt (thành phần chủ yếu của nó là Oxit sắt). Nhưng chiếc áo choàng này của Gang thép lại có kết cấu rất xốp, rời, khiến Oxi, hơi nước, khí Cacbonic trong không khí đều có thể xuyên qua vô số lỗ hổng của chiếc áo này để tiến sâu vào nội bộ (bên trong) Gang thép, tiếp tục làm cho Gang thép biến thành gỉ sắt, cho tới khi toàn bộ mảng Gang thép đều biến thành mảnh sắt gỉ vô dụng mới thôi.

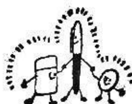
Cho nên, để bảo vệ Gang thép không bị mòn, người ta thường "mặc" cho các sản phẩm Gang thép một chiếc áo choàng -một chiếc áo bảo hộ - là chất phòng gỉ?

Chiếc áo choàng của Nhôm hoàn toàn khác chiếc áo choàng của Gang thép. Nó tuy hết sức mỏng, nhưng lại là thứ "áo trời": không cần khâu, hết sức dày đặc, cho dù có đem mảnh nhôm kéo dài, ép bẹt, bẻ cong thì cũng không hề làm bong đi được, vẫn chắc chắn bám trên bề mặt của Nhôm. Khí Oxi, hơi nước, khí Cacbonic đều chẳng thể làm gì được nó, khoan cũng chẳng qua được. Chiếc áo choàng của Nhôm - Nhôm Oxit, không tan trong nước, nhiệt độ nóng chảy của nó cao tới 2050°C. Khi mang chế phẩm Nhôm gia nhiệt đến 660°C thì Nhôm kim loại sẽ nóng chảy thành dạng lỏng, nhưng nhôm öit vẫn phủ kín bề mặt nhôm ở dạng lỏng, ngăn ngừa Oxi tiếp xúc với Nhôm.

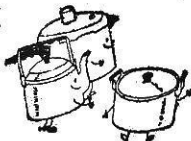
Chiếc áo choàng của Nhôm thật là chiếc áo giáp không sợ nước ngấm, lửa nung, có thể bảo vệ cho nhôm tránh khỏi sự ăn mòn của khí quyển.

Nhưng, chiếc áo choàng của Nhôm cũng còn có điểm chưa thật hoàn mỹ: Một là, chiếc áo phòng hộ mà thiên nhiên hình thành này quả là còn quá mỏng, độ dày chỉ là từ 2 phần vạn tới 4 phần vạn của milimét. Một trang giấy thông thường cũng còn dày hơn nó gấp 500 lần! Do đó nó không chịu nổi những va chạm cơ khí. Hai là, nó sợ axit, sợ kiềm. Nếu như chiếc áo choàng đó càng dày hơn, càng có thể kiên cố, vững chắc hơn,

chịu được va đập ma sát, chịu được tác động ăn mòn thì sẽ càng quí hơn.



Để chiếc áo choàng của Nhôm có thể tăng độ dày, người ta đã nghĩ tới việc tạo ra phản ứng oxi hoá giữa Nhôm và không khí để sinh thành màng Nhôm Oxit, nói khác đi là tạo ra "Chiếc áo khoác của Nhôm"".



Nếu như dùng chất có tính oxi hoá mạnh hơn so với Oxi để phản ứng oxi hoá với Nhôm, thế thì màng oxit nhôm sẽ có thể dày thêm một chút chăng? Thế là người ta trước tiên dùng dung dịch Natri Phophat (Na_3PO_4), Natri Hyđro (NaOH), Natri Silicat (Na_2SiO_3)... và các dung dịch khác để rửa, tẩy đi lớp nước nóng, sau đó ngâm nó trong hỗn hợp dung dịch của Natri Cromat (Na_2CrO_4), Natri Cacbonat (Na_2CO_3) và Natri Hyđroxit để tiến hành xử lí oxi hoá. Do Natri Cromat (Na_2CrO_4) là một loại chất oxi hoá mạnh, chiếc áo choàng của Nhôm - màng Nhôm Oxit, quả nhiên là có dày lên rất đáng kể.

Trong công nghiệp, người ta mang các chế phẩm nhôm ngâm trong dung dịch chất điện giải xem như là cực âm, rồi thông vào dòng điện một chiều làm oxi hoá Nhôm, thì cũng sản sinh ra được màng Nhôm Oxit tương đối dày.

Độ dày màng Nhôm Oxit do con người làm dày lên so với độ dày màng Nhôm Oxit hình thành tự nhiên là gấp hơn 80 lần, đạt tới mức dày là 0,015-0,017 milimét.

Thú vị là, chiếc áo choàng ngoài của chế phẩm nhôm đã được con người làm dày thêm, lại còn có thể (cũng giống như chiếc áo choàng mà con người mặc) nhuộm các màu sắc khác nhau. Như vậy, chế phẩm nhôm không chỉ nhất loạt mặc chiếc áo choàng màu trắng bạc mà còn có thể mặc bộ y phục màu vàng, màu đỏ, màu lam ngọc, xanh biếc... Chúng ta nhìn thấy các chế phẩm Nhôm như chiếc bật lửa, khuy áo kim loại... với màu sắc rất đẹp là do chiếc áo choàng của chúng... đã được nhuộm rồi đó.



KIM LOẠI CŨNG BIẾT LẠNH CÓNG

Trong những ngày mùa đông, không ít người có cảm giác bị lạnh cóng chân tay. Đó là vì máu tuần hoàn trong cơ thể sau khi thu nhận khí lạnh thì phát sinh những cản trở cục bộ trong việc dẫn truyền.

Con người bị cóng vì lạnh là chuyện thường gặp nên mọi người không cảm thấy kỳ quái. Nhưng, trên thế giới cũng có kim loại biết cóng vì lạnh thì bạn xem, nhất định là sự lạ.

Tuy vậy, đây lại là sự thực một trăm phần trăm.

Năm 1912, có một nhà khoa học người Anh chỉ huy một đội tàu đi thám hiểm Nam Cực. Họ đã trải qua những hành trình dài dằng dặc để đến được châu Nam Cực băng đóng dày, mênh mông băng hàng ngàn dặm. Nhưng khi họ chuẩn bị lên đất liền thì đột nhiên phát hiện ra các thùng tích trữ dầu nhiên liệu dùng cho sinh hoạt đều bị nứt, dầu nhiên liệu từ trong thùng chảy ra hết. Không có dầu nhiên liệu, con người sẽ không thể sinh hoạt trên châu Nam Cực lạnh giá tới cực điểm, đương nhiên là càng không thể nói tới chuyện thám hiểm. Hoảng hốt, nhà khoa học nước Anh chỉ còn cách ra lệnh cho hạm đội lập tức quay tàu... Cuối cùng, họ tuy trở về được tới nước Anh, nhưng trong hành trình gian nan đó đã có mấy thuỷ thủ hi sinh.

Cuối cùng thì ai đã làm nên việc tồi tệ trên? Qua nghiên cứu mới biết là trong điều kiện khí hậu cực kỳ giá rét của châu Nam Cực, Thiếc trong mối hàn của thùng dầu trở nên giòn, tạo thành nứt vỡ thùng dầu.

Do là, Thiếc ở thể rắn theo sự thay đổi của nhiệt độ có 3 dạng khác nhau: Ở nhiệt độ thường, Thiếc được gọi là "thiếc trắng", có tính co dãn, dát mỏng rất tốt, có thể ép thành lá thiếc rất mỏng, người ta gọi là giấy thiếc. Giấy thiếc có thể dùng để bao gói kẹo, thuốc lá thơm...

Mang thiếc trắng gia nhiệt đạt đến trên 161°C thì nó trở nên rất giòn, chỉ khẽ gõ là vỡ, chỉ ép nhẹ là

tan thành bột vụn. Bởi vậy, người ta gọi đó là "Thiếc giòn". Thiếc giòn tiếp tục được gia nhiệt để đến trên 231,8°C thì nóng chảy thành dạng lỏng. Chính bởi điểm nóng chảy của Thiếc rất thấp, cho nên hợp kim của Thiếc và Chì có thể dùng làm Thiếc hàn. Trong Thiếc hàn thông thường, hàm lượng của thiếc là 50 - 70%.

Thiếc không chịu được nhiệt, cũng chịu không nổi sự lạnh lẽo. Khi nhiệt độ thấp hơn 13,2°C, Thiếc trắng có màu trắng của bạc và có tính dát mỏng rất tốt sẽ dần dần biến thành bột vụn có màu tro xám. Nếu nhiệt độ thấp tới 33°C dưới số 0 (-33°C), thì sự biến hoá này xảy ra rất nhanh, từ một chiếc bình thiếc rất tốt, chỉ một loáng là biến thành một đống bột vụn dạng như tro than. Thiếc ở dạng bột vụn như thế này, gọi là "Thiếc xám".

Thiếc trắng, Thiếc xám, Thiếc giòn đều là Thiếc nhưng lại khác dạng. Sự biến hoá tương hỗ giữa chúng có thể dùng cách sau đây để biểu thị:

Thiếc xám $\overset{13,2^oC}{=\!=}$ Thiếc trắng $\overset{161^oC}{=\!=}$ Thiếc giòn $\overset{231,8^oC}{=\!=}$ Thiếc ở dạng lỏng

Trên bề mặt của các dụng cụ bằng Thiếc thời cổ đại được giữ gìn cẩn thận ở các Viện bảo tàng đồ vật thường có các chấm màu tro, đó là do các dụng cụ bằng Thiếc bị cóng sau khi bị lạnh. Sự cóng lạnh của người là không bị truyền nhiễm. Các dụng cụ bằng Thiếc thông thường khi tiếp xúc với các dụng cụ bằng

Thiếc đã bị "cóng lạnh" thì sẽ bị cảm nhiễm sự "cóng lạnh".

Cho nên khi sử dụng và bảo quản các chế phẩm bằng Thiếc, chúng ta cần phải chú ý tới nhiệt độ môi trường bảo quản.



TỪ SỰ Ô NHIỄM THỜI KỲ CỔ ĐẠI...

Sự phát triển của công nghiệp hiện đại đã sáng tạo nên hiệu quả sản xuất cao và nền văn minh vật chất chưa từng có, nhưng cũng đã mang lại cho loài người sự nguy hại ô nhiễm môi trường. Bởi vậy phòng và ngăn chặn ô nhiễm môi trường đã trở thành một vấn đề quan trọng của khoa học đương đại. Rất nhiều người cho rằng ô nhiễm môi trường chỉ là việc mới có từ thời hiện đại; thời cổ đại chưa có công nghiệp hiện đại nên không có hiện tượng ô nhiễm môi trường!

Trên thực tế không phải như vậy.

Các nhà khảo cổ khi khai quật những phần mộ của thời La Mã cổ đại phát hiện thấy những chấm đen trên xương của người La Mã cổ. Vết chấm đen này là cái gì? Qua phân tích hoá học biết rằng, những vết chấm đen đó là Chì Sunfua. Ở xương, làm sao lại có Chì Sunfua?

Căn cứ theo nghiên cứu thì loài người đã biết về kim loại Chì này rất sớm. Trong vỏ quả đất, hàm lượng Chì không nhiều, nên Chì là vật rất quý hiếm thời cổ đại, chỉ dành cho các vương công quý tộc dùng. Sớm nhất trong việc sử dụng Chì để chế các dụng cụ đựng có lẽ thuộc về người La Mã cổ đại. Họ dùng chúng để chứa rượu và dịch đường, và dùng Chì để chế ống dẫn nước vào nhà, thậm chí còn cho thêm "Chì đỏ" (Pb_3O_4) để khử đi vị chua trong nho bị dầm nát. Họ không biết Chì là thứ có gây độc, không hề có chút hoài nghi nào khi sử dụng nó, và kết quả là Chì dần dần tích luỹ trong cơ thể. Theo thời gian tiếp xúc kéo dài, Chì tiến vào trong xương cốt để thay thế vị trí của Canxi, tích luỹ tụ tập ở xung quanh đầu xương và chân răng (khi đó có thể nhìn thấy một vạch xanh xám xung quanh chân răng), gọi là "đường chì". Khi chì từ xương cốt tan vào trong máu, chì sẽ gây tác dụng phá hoại đối với hệ thống thần kinh, hệ thống tim mạch và hệ thống tiêu hoá. Khi đó nếu có phát giác thì cũng rất khó trị liệu. Bọn vương công quý tộc La Mã cổ thích dùng Chì, thì kẻ trúng độc đương nhiên cũng là chúng. Khi thi thể của chúng mục nát, thì Hyđro Sunfua sinh ra từ sự thối rữa của protein sẽ tác dụng với Chì trong xương cốt và tạo ra Chì Sunfua có màu đen. Đây là quá trình hình thành những chấm đen trên xương thi thể người La Mã cổ.

Ở Trung Quốc cổ đại cũng có những hiện tượng trúng độc chì. Từ đời Tần Thuỷ Hoàng, đã lưu truyền "luyện đan thuật" có 1 ngàn năm trước. Hoàng đế, tướng công... mộng tưởng "trường sinh bất lão" (sống

mãi không già) thì nhau uống "tiêu đan" (thuốc tiên). Cái gọi là "tiên đan" ở đây là chế thành từ Chì thuỷ ngân và các nguyên liệu khác, uống vào không những không thể sống mãi không già mà ngược lại bị ngộ độc mà chết không ít người.

Theo sự phát triển của công nghiệp hiện dại, Chì đương nhiên không còn dùng làm ống nước hoặc "tiên đan", nhưng về các phương diện khác, Chì được ứng dụng càng rộng rãi. Bắt đầu từ thời đó, con người dùng Chì để chế ống thuốc đánh răng, dùng lá chì để bao quanh bao thuốc lá, dùng Chì trong hỗn hợp của thiếc hàn để hàn kín đồ hộp, còn dùng Chì chế các bản cực của ắc quy, chế các dụng cụ phòng hộ từ Chì thuỷ tinh để phòng hộ các tia xạ, dùng Chì để chế các dụng cụ đựng và ống dẫn chịu đựng ăn mòn... Hợp kim và các hoá chất của Chì được ứng dụng rộng rãi trong các in ấn, sơn dầu, chế các chất mầu, đồ sứ, quân sự... Con người tăng rất nhiều cơ hội tiếp xúc với Chì, khả năng trúng độc bởi Chì cũng tăng lên rất nhiều. Con người về sau đã ý thức được dần dần rằng Chì là nguy hiểm cho cơ thể, nên đã hạn chế phạm vi sử dụng Chì. Ví dụ, dùng ống Nhôm thay cho ống Chì trong đựng thuốc đánh răng, dùng lá nhôm thay cho lá chì trong việc làm bao bì bằng giấy, làm lớp vỏ bảo vệ trên bề mặt đồ hộp để ngăn sự tiếp xúc giữa thực phẩm và thiếc hàn. Tuy nhiên vấn đề còn lâu mới được giải quyết hoàn thiện, đặc biệt là sau khi cho Têtratyl chì ($Pb(C_2H_5)_4$), vào trong dầu mỏ để chống kích nổ thì hợp chất chì phóng ra cơ hồ phân bố khắp Trái Đất.

Theo thống kê, cho vào mỗi galông dầu lượng Têtratyl chì có chứa 3 gam Chì, một xe ô tô mỗi năm thải ra lượng Chì sẽ đạt tới con số 2500 gam. Người Mỹ hít phải khí thải của xe ô tô nhiều hơn nên tích luỹ Chì trong cơ thể nhiều hơn gấp trên 1 lần so với người ở phương Đông. Tìm chất thay thế cho Têtratyl chì hoặc nghiên cứu chế ra dầu xăng có khả năng tự chống kích nổ đã là việc không thể trì hoãn được nữa!



"SẮT THÉP" CỦA TƯƠNG LAI

Kim loại là vật liệu quan trọng nhất mà con người cần dùng trong chế tạo các loại công cụ, vật dụng. Không có kim loại, xã hội loài người không thể gặt hái những tiến bộ, thành công lớn. Kim loại được loài người phát hiện, sử dụng sớm nhất là Đồng, sau đó là Sắt, Thép, Nhôm.

Nhưng, nhìn về tương lai, trong thế giới kim loại, thứ nào sẽ có thể thay thế Sắt thép, trở thành kim loại có vị trí được sử dụng rộng rãi nhất?

Có người nói: Kim loại đó sẽ là Titan. Dự đoán này có lý nhất định của nó.

Khi chọn lựa vật liệu, người ta thường có một yêu cầu là tỉ trọng vật liệu cần nhỏ, mà cường độ của vật liệu lại phải lớn. Tổng số giữa cường độ và tỷ trọng

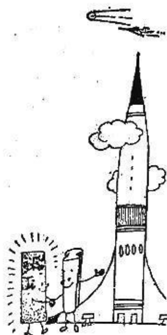
của vật liệu, được gọi là tỷ số cường độ. Tỷ số cường độ càng lớn thì người ta càng hoan nghênh. Titan có ưu điểm thật quý là hiện nay, nó là vật liệu kim loại có tỷ số cường độ lớn nhất.

Tỷ trọng của Titan là 4,5, của Sắt là 7,9, của Nhôm là 2,7, nghĩa là tỷ trọng của Titan chưa phải là nhỏ nhất, nhưng cường độ của Titan lại lớn hơn mấy lần, so với Sắt và Nhôm, cho nên tỉ số cường độ của Titan vượt lên trên mọi vật liệu kim loại khác: gấp 3,5 lần của Thép không gỉ, gấp 1,3 lần của hợp kim Nhôm, và gấp 1,6 lần hợp kim Magie.

Vật liệu dùng chế tạo đạn đại, hoả tiễn, vệ tinh nhân tạo, tàu vũ trụ yêu cầu đặc biệt cao về tỉ số cường độ, đồng thời đã cứng chắc, lại còn phải nhẹ. Trọng lượng của đạn đạo trên lộ trình xa, cứ giảm nhẹ được 1 kg trọng lượng thì lộ trình có thể kéo dài thêm 7,7 km. Với loại hoả tiễn siêu cấp mà giảm được 1 kg trọng lượng thì lộ trình có thể tăng thêm 15 km. Cho nên, vỏ ngoài của đạn đạo, hoả tiễn, khung và vỏ tàu vũ trụ đều cần dùng Titan và hợp kim của Titan để chế tạo. Ngay xe tăng, nếu chúng được chế tạo bằng Titan thì có thể giảm trọng lượng tới còn 1/2, so với các chế tạo bằng các vật liệu Sắt thép, mà sức chiến đấu cũng được nâng cao rất nhiều.

Titan còn có khả năng chịu nóng, chịu lạnh rất tốt. Trong khoảng nhiệp độ từ - 253°C đến 500°C, nhưng tính năng của nó không hề thay đổi. Cho nên nó có thể làm việc rất tốt trong những điều kiện nhiệt độ khác nhau.

Theo sự phát triển không ngừng của ngành hàng không hiện đại, tốc độ bay của máy bay ngày càng nhanh. Khi tốc độ bay của máy bay vượt quá tốc độ âm thanh 2-3 lần, nhiệt độ ma sát giữa mép cánh máy bay và không khí có thể lên tới 400-500°C. Mà Thép không gỉ khi ở 310°C, Nhôm khi ở 170°C đều mất đi tính năng mà chúng vốn có. Cánh máy bay chế tạo từ hợp kim Nhôm - Magie cũng không chịu nổi nhiệt độ cao như vậy, chỉ có cách chế bằng hợp kim của Titan mà thôi. Cho nên, phần lớn các bộ phận của máy bay phản lực siêu âm hiện đại đều dùng hợp kim Titan để chế tạo. Chế tạo một chiếc máy bay phản lực cỡ lớn dùng cho vận tải cần dùng mấy tấn, thậm chí mấy chục tấn Titan. Ngay các bình nhiên liệu của hoả tiễn, đạn đạo, các thùng chứa các chất oxi hoá và các bình cao áp khác, muốn ở điều kiện nhiệt độ thấp mà vẫn chịu được áp lực rất cao thì cũng cần phải được chế tạo bằng hợp kim của Titan.



Titan và hợp kim Titan còn có khả năng chống ăn mòn rất tốt. Đặc biệt là ngay với nước biển nó cũng không bị ăn mòn. Có người đã từng mang một thỏi Titan ngâm 5 năm trong nước biển mà khi lấy ra nó vẫn lấp lánh sáng, không một vết bị ăn mòn, gỉ.

Dùng hợp kim Titan để chế tạo con tàu đi biển thì có thể không cần sơn khi đi biển. Tàu ngầm được chế tạo bằng Titan thì sức chịu đựng áp lực ép có thể tăng 80% so với dùng thép không gỉ để chế tạo, lại có thể lặn sâu tới độ sâu 4500 mét. Titan là kim loại không có từ tính nên dùng Titan chế tạo các tàu quân sự thì thuỷ lôi từ tính không có cách nào tìm ra nó.

Trong y học, Titan và hợp kim Titan có thể dùng làm một số bộ phận thay thế trong cơ thể người.

Nhìn chung, sự phát triển của khoa học - kỹ thuật hiện đại không thể thiếu Titan; viễn cảnh ứng dụng của nó là rộng rãi vô cùng. Hiện nay, công nghệ sản xuất Titan còn tương đối phức tạp, giá Titan còn tương đối cao, do đó chưa có thể sử dụng nó rộng rãi, phổ biến. Tương lai, khi những vấn đề trên được giải quyết, Titan nhất định sẽ thay thế Sắt thép trên nhiều phương diện, trở thành kim loại được sử dụng phổ biến.



BÍ MẬT CỦA NHỮNG THANH KIẾM CỔ

Tháng 12 năm 1965, các nhà khảo cổ học Trung Quốc tìm thấy 2 thanh kiếm cổ trong một khu rừng sâu ở Hồ Bắc, một trong hai thanh kiếm ở đó có thấy khắc 8 chữ: "*Việt Vương Câu Tiễn tự tác dùng kiếm*" (Kiếm

tự tạo của Việt Vương Câu Tiễn dùng). Thanh kiếm này bị vùi dưới đất đã trên hai ngàn năm, nhưng thanh bảo kiếm đó vẫn sáng, không một vết gỉ, có những hoa văn màu đen trên thân kiếm, mũi kiếm vẫn rất nhọn sắc, hai bên chuôi kiếm một bên ốp đá xanh, một bên là thuỷ tinh màu lam rất đẹp.

Cũng đã tìm thấy 3 thanh bảo kiếm của Tần Thủy Hoàng ở Thiểm Tây (Trung Quốc) cũng vẫn sáng, không gỉ và rất sắc, đặt lưỡi kiếm trên tập giấy đặt chồng lớp lên nhau, chỉ ấn nhẹ là xuyên thấu mười mấy lớp giấy....

Đó là ở Trung Quốc. Ở một số nước, người ta cũng tìm được các thanh bảo kiếm quý giá như vậy.

Cách đây trên hai ngàn năm mà loài người đã có thể rèn đúc nên những thanh kiếm quý như vậy là điều thật đáng ngạc nhiên và khâm phục.

Qua phân tích, người ta biết rằng những bảo kiếm tìm được đều chế tạo từ Đồng thau. Đồng thau là hợp kim của Đồng và Thiếc. Đồng thuần khiết rất mềm. Thiếc cũng là kim loại mềm. Nhưng mang hai loại kim loại Đồng và Thiếc nung luyện theo tỷ lệ hoà trộn khác nhau thì sẽ thu được hợp kim có tính năng ưu việt lạ thường, so với Đồng và Thiếc thuần khiết.

Ở Trung Quốc, từ sau đời Thương trên 1000 năm là thời đại người ta dùng Đồng thau làm vật liệu chủ yếu để chế tạo các loại dụng cụ bằng Đồng, trong lịch sử, gọi là "thời đại Đồng thau". Con trâu bằng đồng ở Di Hoà viên (Bắc Kinh), và đại đỉnh "Tư mẫu mậu"

nặng 875kg, cao hơn 4 thước ở Viện bảo tàng lịch sử Trung Quốc đều là dùng Đồng thau đúc nên.



Sau khi đổ thêm Thiếc vào trong Đồng để chế thành Đồng thau, nhiệt độ nóng chảy hạ xuống đến khoảng 900°C nên dễ nung luyện, rèn chế. Đồng thau còn có một đặc điểm là lạnh thì nở ra, nóng thì co lại - điều này là ngược với việc co dãn thông thường của vật chất. Do đó, Đồng Thau khi rèn có thể thẩm thấu, lên đến cả những lỗ nhỏ, góc chết trong khuôn hình, làm cho góc, cạnh, đường nét của sản phẩm đúc thẳng thắn, ngay ngắn và đẹp. Càng quan trọng là, sau khi Đồng được chế thành Đồng Thau thì độ cứng, và cường độ đều được nâng lên rất cao, tính chịu mài mòn cũng càng cao.

Khi làm những chiếc kiếm quý, những người thợ thời xa xưa đã có kinh nghiệm hiểu biết về mối quan hệ giữa thành phần hợp kim và tính năng của hợp kim. Với thân kiếm, thường dùng Đồng thau chứa Thiếc tương đối thấp (13,5%) để rèn chế, làm cho nó có tính vừa mềm dẻo, vừa chắc, không dễ bị đứt.

Đối với mũi kiếm, chủ yếu là cần nhọn, sắc, nên dùng Đồng thau chứa Thiếc tương đối cao (17-20%),

có cường độ tương đối cao, để rèn chế. Kiếm được rèn làm 2 phần, sau đó mới đem thân kiếm và mũi kiếm nối lại thành một chiếc kiếm.

Vì sao những chiếc kiếm quý bằng Đồng thau trải qua hơn 2000 năm vẫn không gỉ? Hiện nay những hiểu biết về việc này chưa nhiều. Có ý kiến giải thích rằng, kiếm của Câu Tiễn là có qua sử lý Lưu huỳnh và hợp chất của Lưu huỳnh để đề cao tính năng phòng gỉ. Kiếm của Tần Thuỷ Hoàng dùng muối Crômat tiến hành xử lý oxi hoá, trên thân kiếm còn một tầng mỏng oxi hoá. Tầng oxi hoá này có tác dụng bảo vệ thân kiếm.



CHIẾC BÁT BẠC THẦN KỲ

Người Mông Cổ rất hiếu khách. Họ thường dùng chiếc bát bạc chứa đầy sữa ngựa để đãi khách, như muốn biểu thị với khách tình hữu nghị thuần khiết như bạc, trắng trong như sữa ngựa. Điều lý thú là, chiếc bát bạc như có phép thuật nào đấy mà có thể làm cho sữa hoặc nước rót trong bát giữ được hàng tháng mà không bị hỏng. Đó là vì nguyên nhân gì nhỉ?

Mới nhìn thì Bạc không tan trong nước. Thì đấy, chứa nước nóng mà bát bạc có bị thủng lỗ, dò chảy mất đâu? Nhưng thực tế, không có tồn tại chất nào mà tuyệt đối không thể hoà tan. Bạc cũng vậy, có thể

có một bộ phận rất nhỏ Bạc tan vào nước, trở thành ion bạc (Ag^+), dưới tác động bền bỉ của nước. Ion Bạc có khả năng giết khuẩn rất cao. Trong 1 lít nước chỉ tồn tại 1 phần 500 triệu gam của ion bạc là có thể đủ diệt hết các vi khuẩn trong đó. Bát bạc đựng sữa hoặc nước lâu được có thể do nguyên nhân là có hết các vi khuẩn trong đó. Bát bạc đựng sữa hoặc nước vì lượng ion bạc tan trong nước, phát huy tác dụng diệt khuẩn của nó. Tác dụng diệt khuẩn mạnh của ion bạc đã được người Ai Cập cổ phát hiện cách đây hơn 2000 năm. Họ dùng miếng bạc che lên vết thương để ngăn ngừa các bệnh nhiễm trùng, làm cho vết thương chóng kín miệng.



Trong y học hiện đại, người ta dùng dung dịch Bạc Nitrat để làm thuốc chữa bệnh viêm mắt...

Trong ngoại khoa, người ta cũng dùng bạc nitrat để bôi vào các mầm thịt mọc thừa để làm đứt chúng.

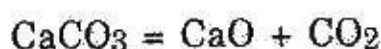
Bí mật của chiếc bát bạc thần kỳ, dưới ánh sáng của khoa học, đã được chỉ ra như vậy đấy.



ĐÔI ĐIỀU VỀ CANXI

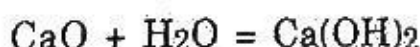
Trong vỏ Trái Đất có chứa nhiều nhất 5 loại nguyên tố là Oxi, Silic, Nhôm, Sắt và Canxi. Canxi chỉ đứng hàng thứ 5 trong số các nguyên tố trên. Trong tự nhiên, nó không có ở dạng đơn chất mà toàn bộ là ở dưới dạng hợp nhất. Trong các loại đá cấu thành vỏ Trái Đất, Canxi tồn tại dưới dạng Canxi Cacbonat ($CaCO_3$). Thành phần chủ yếu của đá vôi là Canxi Cacbonat.

Khi mang đá vôi và than (cacbon) nung trong lò nung, Canxi Cacbonat trong đá vôi thu nhiệt và phân giải thành Canxi Oxit (còn gọi là vôi sống), và khí Cacbonic (CO_2):



$$CaCO_3 = CaO + CO_2$$

Khi cho Canxi Oxit vào nước sẽ phát sinh phản ứng hoá học toả nhiệt mạnh:

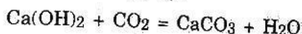


$$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$$

Sau phản ứng trên, vôi sống ở dạng cục biến thành Canxi hyđroxit ở dạng bột mịn, còn gọi là vôi tôi.

Canxi Hyđroxit tan ít trong nước. Dung dịch ở dạng huyền phù của Canxi Hyđroxit chính là nước vôi vẫn dùng quét tường. Khi dùng quét tương, Canxi Hyđroxit

và cacbonic (trong không khí) tác dụng với nhau tạo thành Canxi Cacbonat trở lại:



$$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$$

Do đó mà tường trở nên có màu rất trắng và thêm chắc.

Như vậy, từ đá vôi khai thác được từ núi đá, qua nung luyện được vôi sống; đem vôi sống kết hợp với nước được vôi tôi, vôi tôi tác động với cacbonic lại trở lại thành Canxi Cacbonat. Có thể xem đây là một vòng biến hoá thú vị để trở lại dạng ban đầu của Canxi Cacbonat.

Sự biến hoá trên, con người đã biết ứng dụng trong kiến trúc và xây dựng hơn 2000 năm qua, và cho tới nay vẫn có tác dụng cực kỳ to lớn.

Khi đá vôi hình thành dưới dạng tinh thể tương đối thuần, sạch thì nó tạo nên thứ vật liệu quý báu cho kiến trúc và xây dựng của con người. Đó thường là những tảng đá lớn màu trắng rất đẹp. Khi có chứa tạp chất, những tảng đá lớn này có thể có những màu khác như màu cá vàng, khi chứa Titan; màu xanh, khi chứa Đồng; có màu đỏ, khi chứa Coban... Đá Canxi Cacbonat thuần khiết còn được dùng trong việc làm các dụng cụ quang học.

Canxi cũng có mặt phổ biến trong cơ thể con người và một số động vật cao cấp. Hàm lượng Canxi trong cơ thể người là 700 - 1400 gam, trong đó "bộ khung" của cơ thể - phần xương cốt, tích tụ 98% tổng lương

Canxi trong cơ thể người; phần còn lại là ở trong răng và máu. Cơ thể con người mỗi ngày cần hấp thụ 1 gam Canxi; trẻ em, trong thời kỳ sinh trưởng, phát dục, nếu thiếu Canxi sẽ bị bệnh còi xương, mềm xương. Do đó, với nhi đồng, thường cần cho uống lượng thích đáng viên Canxi hoặc bột cốm Canxi để bổ sung cho nhu cầu về Canxi của cơ thể.



ĐÁ CÓ TÍNH DÍNH KẾT

Ở phía Tây Nam của thủ đô Ai Cập có một công trình nổi tiếng thế giới: *Kim tự tháp*. Kim tự tháp đã có lịch sử trên 4000 năm. Chân tháp, mỗi chiều là 230 mét. Tháp cao 144,6 mét, tương đương với độ cao toà nhà 40 tầng. Toàn bộ tháp phải dùng tới 230 vạn tảng đá, mỗi tảng nặng từ 2,5 đến 50 tấn, và sức lực làm việc của 10 vạn người suốt trong thời gian kéo dài 30 năm. Trải qua hơn 4000 năm với mưa trải, nắng phơi, Kim tự tháp vẫn vững vàng tồn tại, trở thành điểm du lịch hấp dẫn. Đây quả là một sáng tạo vĩ đại của nhân dân Ai Cập cổ đại, là kỳ tích huy hoàng trong lịch sử kiến trúc thế giới.

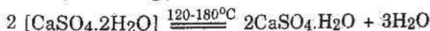
Với số lượng nhiều và kích thước lớn như vậy của các tảng đá, thì dùng vật liệu gì để dính chặt chế thành toà tháp lớn như thế?

Con người, sau thời kỳ du cư, đã dùng đất sét để làm vật liệu kết dính khi xây dựng nhà ở. Đất sét đem nhào với nước quả là có tính dính nhất định.

Đất sét tuy dễ tìm, sử dụng nó khá đơn giản, nhưng thực ra cường độ dính kết còn quá thấp, và khi gặp nước lại bị mềm nhão ra, không thể coi là chất kết dính tốt được.

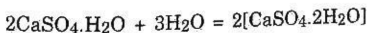
Sau này, con người phát hiện ra một loại đá mà khi nung thì tan vụn thành bột nhỏ. Bột này màu trắng, khi gặp nước có tính dính tốt, biến cứng rất nhanh. Loại đá đó là *thạch cao*. Thạch cao thuần khiết thì trắng như tuyết. Thành phần hoá học của nó là Canxi Sunphat có ngậm nước kết tinh, công thức phân tử của nó là $CaSO_4.2H_2O$. Thạch cao phân bố rất rộng trên Trái Đất. Ở Ai Cập có loại thạch cao hoa tuyết.

Mang thạch cao ngậm nước kết tinh nung đến 120-180°C thì nó sẽ mất một phần nước kết tinh, biến thành thạch cao ngậm ít nước.



$$2\,[CaSO_4.2H_2O] \xrightarrow{120\text{-}180^{\circ}C} 2CaSO_4.H_2O + 3H_2O$$

Nếu cho thêm nước vào thạch cao ngậm ít nước đã nghiền (với số lượng bằng 60% lượng thạch cao ngậm ít nước và khuấy trộn đều thành dạng hồ dính)thì chỉ 4 phút sau là đủ làm chúng biến cứng, theo phản ứng sau:



$$2CaSO_4.H_2O + 3H_2O = 2[CaSO_4.2H_2O]$$

Nhân dân Ai Cập thời cổ đem những thạch cao khai thác được, đầu tiên vê thành các cục nhỏ, nghiền thành

bột mịn, sau đó trộn cùng đất sét và đem nung trong lửa. Sản phẩm sau khi nung được hoà với nước để làm vật liệu kết dính có tính đông cứng trong nước. Chính với vật liệu kết dính này mà họ kiến tạo nên Kim tự tháp hùng vĩ.

Nếu như nhiệt độ nung thạch cao ngậm nước kết tinh vượt quá 500°C thì thạch cao sẽ mất toàn bộ nước kết tinh, trở thành thạch cao không ngậm nước, tức là Canxi Sunphat.

Mấy ngàn năm đã qua, cho tới nay thạch cao vẫn là một loại vật liệu kiến trúc quan trọng. Lợi dụng tính năng keo kết rất tốt và tính dẫn điện rất thấp của thạch cao ngậm ít nước, người ta cho vào phối liệu ximăng 4-5% lượng thạch cao ngậm ít nước để làm chậm thời gian đông cứng của ximăng khi trộn xi măng với nước, do đó tiện lợi cho sử dụng hơn. Thạch cao còn được dùng làm vật liệu kiến trúc nội thất. Các nhà mỹ thuật thường dùng thạch cao để tạc tượng. Thạch cao còn được dùng làm khuôn đúc khi đúc Vàng, Bạc, Nhôm. Trong ngành y người ta dùng thạch cao trong việc cố định xương bị gẫy để xương liền lại, làm khuôn răng khi làm răng giả. Đông y, còn dùng thạch cao làm thuốc thanh nhiệt. Ngoài ra thạch cao còn được dùng làm chất độn trong sản xuất sơn dầu, trong tạo dịch giấy khi sản xuất giấy...



ĐỒNG HỒ NGUYÊN TỬ

Nếu hỏi, bạn bao nhiêu tuổi? Bạn có thể trả lời ngay lập tức.

Thế nhưng, một nhà khảo cổ cầm một mảnh gỗ cổ hỏi bạn: "Mảnh gỗ này có từ bao giờ, cách đây bao nhiêu năm?" Hoặc giả, nhà địa chất cầm một cục đá hỏi bạn: "Cục đá này sinh thành từ bao giờ, đã bao nhiêu năm?" Chắc rằng bạn sẽ không giải đáp được.

Làm thế nào đây?

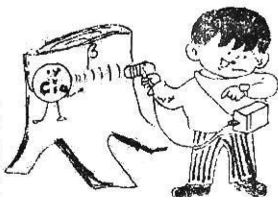
Rất may là các nhà khoa học đã tìm ra được "chiếc đồng hồ nguyên tử" có thể giúp chúng ta trả lời những câu hỏi này.

Đồng hồ nguyên tử không phải do con người làm ra, cũng chẳng cần phải nhờ ai chế ra cả. Đã thế lại có nhiều tính năng: Không bị ảnh hưởng của nhiệt độ, áp suất..., trước sau đều chuẩn xác vận hành...

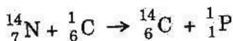
Có rất nhiều loại đồng hồ nguyên tử. Thứ các nhà khảo cổ thường dùng là *"Đồng hồ Cacbon"*.

Thế nào là "Đồng hồ Cacbon"? Vốn là trong không gian vũ trụ, mỗi giờ, mỗi phút đều có những tia xạ năng lượng cao, không nhìn thấy được bằng mắt thường. Khi những tia xạ này xuyên qua lớp khí quyển của Trái Đất thì sẽ làm sản sinh ra rất nhiều các loại

hạt rất nhỏ, như nơtron, proton, electron... Khi nơtron bắn vào nhân nguyên tử Nitơ thì nhân nitơ sẽ đoạt được một nơtron, đồng thời phóng thích ra một proton, và do vậy nó



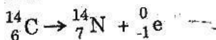
tựa như Tôn Ngộ Không trong truyện Tây Du Ký, "lắc thân hô biến một tiếng" đã trở thành Cacbon có tính phóng xạ. Sự biến hoá này có thể dùng cách sau đây để thể hiện:



$$^{14}_{7}N + ^{1}_{6}C \rightarrow ^{14}_{6}C + ^{1}_{1}P$$

(Mỗi số hiệu ở bên trái, góc trên là chỉ tổng số proton và nơtron; mỗi số hiệu ở bên trái, góc dưới là chỉ số proton).

Bất kể ngày sáng, đêm tối, khí hậu nóng, lạnh, Cacbon^{14} vẫn không ngừng được sinh ra, đồng thời lại do không ngừng phóng ra tia xạ (tức là phóng ra các electron) mà bị giảm bớt đi. Quá trình biến hoá đó có thể biểu thị như sau:



$$^{14}_{6}C \rightarrow ^{14}_{7}N + ^{0}_{-1}e$$

Kết quả là hàm lượng Cacbon^{14} trong khí quyển giữ được cân bằng không đổi.

Cacbon^{14} trong khí quyển do kết hợp với Oxi mà tồn tại dưới dạng khí cacbonic. Thông qua tác dụng

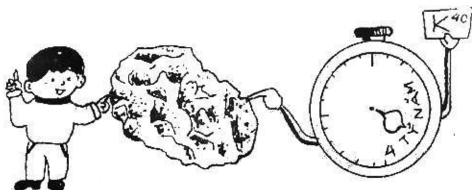
quang hợp, khí cacbonic này bị thực vật hấp thụ, tạo thành tinh bột, xenluloz. Sau khi động vật ăn thực vật. Cacbon^{14} lại chuyển vào cơ thể động vật. Tỷ lệ giữa Cacbon^{14} (có tính phóng xạ) và Cacbon^{12} (một đồng vị ổn định) ở trong khí quyển cũng như ở trong thực vật, động vật đều bằng nhau. Chỉ sau khi động, thực vật chết đi, chúng mới đình chỉ sự chuyển đổi vật chất với thế giới bên ngoài, sự cung ứng Cacbon^{14} cũng sẽ bị ngừng. Từ khi đó, Cacbon^{14} của vật thể sống do không ngừng phát ra tia xạ, hàm lượng của nó sẽ giảm dần. Quy luật của sự giảm đó là: Cứ qua quãng thời gian là 5730 năm, thì Cacbon^{14} sẽ giảm hàm lượng đi một nửa. Điều này được gọi là "chu kỳ bán rã" của chất đồng vị phóng xạ. Như thế, nếu muốn biết niên đại của mảnh gỗ cổ hình thành thì chỉ cần đo hàm lượng Cacbon^{14} của mảnh gỗ đó là sẽ tính toán ra. Nhờ "Đồng hồ Cacbon", từ mảnh gỗ của một cái chén hình con thuyền thời Ai Cập, người ta đã biết được nó có cách đây 3620 năm.

"Đồng hồ Cacbon" đối với các nhà địa chất thì lại ít tác dụng, bởi lẽ: một là, thời gian "chạy" của nó như vậy vẫn là... quá ngắn, chỉ có mấy vạn năm; hai là, trong đá hoa cương không có Cacbon^{14}. Bởi vậy, các nhà địa chất học đã tuyển chọn nguyên tố K^{40} có tính phóng xạ, thường thấy ở đá hoa cương, để làm "Đồng hồ Kali".

Kali sau khi phóng xạ sẽ biến thành Agon^{40}, do đó chỉ cần đo hàm lượng Kali^{40} và Agon^{40}, và thông qua

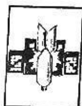
tính toán thì sẽ suy đoán để biết tuổi của khoáng vật hoặc đá hoa cương. Sử dụng "Đồng hồ Kali" người ta biết được dãy đá hoa cương cổ nhất trên Trái Đất chúng ta có tuổi là trên 4 tỷ năm. Còn từ mảnh đá hoa cương lấy từ Mặt Trăng về đã biết tuổi của nó là trên 4,5 tỷ năm. Điều này chứng tỏ, hệ Mặt Trời đã hình thành không muộn hơn 5 tỷ năm.

Tuổi thọ của con người thường chỉ giới hạn từ mấy chục năm tới trăm năm. Mỗi người đâu có thể sống trong lịch sử dài như của đất trời... Nhưng thật tuyệt vời là năng lực nhận thức của con người và khả năng sáng tạo của con người thì lại là vô hạn. Con người có thể quay nhìn vào sâu thẳm của quá khứ, cũng như vươn tầm nhìn của mình tới tương lai.



CHƯƠNG 3

NHỮNG THÀNH TỰU DIỆU KỲ CỦA HOÁ HỌC



THỨ NƯỚC QUÍ HƠN VÀNG

Năm 1942, từng đoàn máy bay chiến đấu của Anh và quân đồng minh ồ ạt tấn công một công xưởng quân sự nhỏ của quân Đức đặt gần bờ biển Na Uy.

Không ít người cảm thấy lạ vì đó không là nơi Bộ tư lệnh Đức đóng, cũng không phải căn cứ quân sự lớn lao gì... Tình báo sai lầm dẫn đến mục tiêu oanh kích vô nghĩa chăng? Về sau mọi người mới rõ là lần không kích của phía đồng minh đó nhằm bằng mọi giá phá kỳ được kho dự trữ của quân Đức chứa 300 - 400 lít nước nặng, thứ nước còn quí hơn Vàng.

Nước nặng là thứ nước gì, và vì sao lại quí thế?

Mọi người đều biết, một phân tử Nước do 2 nguyên tử Hyđro và 1 nguyên tử Oxi cấu tạo thành, ứng với công thức phân tử của Nước là H_2O. Bình thường, nguyên tử lượng của Hyđro là 1, của Oxi là 16, do đó

phân tử lượng của Nước là 18. Nhưng cũng có thứ Nước có phân tử lượng là 20, và thứ nước này được gọi là *Nước nặng*.

Vì sao phân tử lượng của Nước nặng lại lớn hơn Nước thường? Đó là vì nguyên tử Hyđro trong Nước nặng... nặng hơn Hyđro bình thường. Người ta gọi loại Hyđro đó là *Hyđro nặng*.

Chúng ta đã biết, nguyên tử gồm hạt nhân mang điện tích dương và điện tử (electron) mang điện tích âm quay xung quanh. Trong hạt nhân nguyên tử có chứa proton mang điện tích dương và notron (trung tử) không mang điện, và khối lượng của chúng xấp xỉ bằng 1 đơn vị cacbon. Điện tử (electron) quay xung quanh hạt nhân nguyên tử với tốc độ rất cao, và số lượng điện tử bằng số lượng proton của nhân nguyên tử, nhưng khối lượng của điện tử lại rất nhỏ, chỉ bằng 1 phần 1840 của khối lượng của proton (1/1840). Do đó, khối lượng nguyên tử tập trung chủ yếu ở hạt nhân.

Nguyên tử của cùng một loại nguyên tố thì có số lượng các proton trong nhân là như nhau (ví dụ, với Hyđro là 1; với Oxi là 16); Nhưng, số notron trong nhân thì không nhất thiết là phải hoàn toàn giống nhau. Trong hoá học, người ta gọi những nguyên tử có số proton trong nhân như nhau, còn số notron trong nhân thì khác nhau, là *chất đồng vị*.

Chất đồng vị của Hyđro có 3 loại: loại thứ nhất là Hyđro thường, hạt nhân của nó chỉ có 1 proton, ký

hiệu là $^{1}_{1}H$ *(Chữ số ở góc trên, bên trái là chỉ trị số khối lượng; chữ số ở góc dưới, bên trái là chỉ số proton trong hạt nhân)*; loại thứ hai là Hyđro nặng, hạt nhân có 1 proton và 1 nơtron nên khối lượng là 2, kí hiệu là $^{2}_{1}H$, gọi là Đơteri; loại thứ 3 là Hyđro siêu nặng, hạt nhân có 2 nơtron và 1 proton, khối lượng của nhân là 3, kí hiệu là $^{3}_{1}H$, gọi là *Triti*. Triti rất không bền nên rất hiếm gặp trong tự nhiên. Ước tính trong toàn bộ khí quyển và đại dương tổng cộng chỉ có 1,5 kg Triti mà thôi.

Cả 3 đồng vị của Hyđro đều có thể kết hợp với Oxi thành Nước. Nước do Hyđro thường kết hợp với Oxi được gọi là *Nước thường*; do Hyđro nặng kết hợp với Oxi thì được gọi là *Nước nặng*.

Tính chất hoá học của Nước nặng và Nước thường rất khó phân biệt theo các cách thông thường. Nếu phân biệt theo tính chất vật lý thì thấy Nước thường có khối lượng riêng là 1g/cm^3, còn của Nước nặng là 1,056g/cm^3. Nhiệt độ sôi của nước thường là 100°C, còn của nước nặng là 101,42°C. Nhiệt độ đóng băng của Nước thường là 0°C, còn của Nước nặng là 3,8°C.

Tuy nhiên, Nước thường có ích đối với sự sống của vạn vật, trong đó có con người. Còn Nước nặng thì sao? Ngâm hạt giống trong Nước nặng, hạt giống không nảy mầm. Con người mà uống phải Nước nặng thì không những không hết khát mà còn... mất mạng!

Trong tự nhiên, Nước nặng và Nước thường hoà lẫn vào nhau, nhưng may mắn làm sao là Nước nặng

thường chỉ chiếm tỉ lệ rất nhỏ (1/5000), do đó chưa đủ gây nguy hiểm cho người và các sinh vật khác.

Nói như vậy thì nước nặng có hại chứ sao lại "quí hơn Vàng"? Xin bạn đừng nôn nóng. Chúng tôi nêu trước phần cần đề phòng khi tiếp xúc với Nước nặng để bảo đảm an toàn cho con người, còn bây giờ xin nói ngay tới công dụng to lớn của nó đối với sự phát triển của loài người hôm nay cũng như mai sau.

Từ trước Đại chiến thế giới lần thứ 2, người ta đã biết rằng khi phá vỡ hạt nhân nguyên tử sẽ tạo ra năng lượng cực lớn. Năng lượng thoát ra khi phân huỷ 1 gam Uran tương đương với nhiệt năng phát ra khi đốt cháy 3 tấn than đá, hoặc 200kg dầu mỏ. Nhưng trong quá trình tiếp tục phân huỷ của Uran cần phải làm giảm tốc độ sinh sản quá nhanh của nơtron. Chất đầu tiên được chọn cho công việc đó chính là Nước nặng.

Cho tới nay, người ta đã dùng Graphit thay Nước nặng làm nhiệm vụ trên, nhưng giá trị của Nước nặng vẫn không hề bị giảm đi, ngược lại lại càng được lợi dụng nhiều vào các công việc mới. Chỉ xin nêu một việc sau đây: Sau khi con người thực hiện được việc phá vỡ hạt nhân nguyên tử nặng (như Uran), lại phát hiện những hạt nhân nguyên tử nhẹ (như Đơteri) có thể hợp nhất thành hạt nhân nguyên tử nặng hơn trong điều kiện nhiệt độ và áp suất cao, đồng thời phóng ra năng lượng gấp 6 lần năng lượng khi phân huỷ hạt nhân nguyên tử nặng. Nếu như chuyển thành

năng lượng điện thì, từ 1 gam Đơteri khi hợp nhất cơ thể sinh ra 10 vạn KW/giờ. Mà, Nước nặng là nguồn gốc của Đơteri. Tuy Nước nặng chỉ chiếm hàm lượng 1/5000 trong Nước tự nhiên (nước thường), nhưng tính trong cả khối lượng Nước của Trái Đất này, có thể có tới 3,5 tỷ tấn, nghĩa là đủ tạo năng lượng phục vụ cho loài người trong thời gian 20 tỷ năm nữa, nếu vẫn giữ mức tiêu thụ năng lượng của toàn thế giới như hiện nay.

Hiện nay, sự kết hợp nhân tạo Đơteri tuy mới được thực hiện trong "bom" Hyđro hoặc do sự va chạm của các hạt năng lượng cao do máy gia tốc sinh ra, còn chưa tìm được biện pháp thật hữu hiệu để điều khiển sự hợp nhất hạt nhân ở quy mô lớn, nhưng có thể thấy trước rằng trong đà phát triển như vũ bão của cuộc cách mạng khoa học - kỹ thuật thế giới, những hạn chế đó sẽ nhanh được giải quyết, để tạo ra và đáp ứng nhu cầu năng lượng của loài người.



THUỶ TINH AN TOÀN

Trong đời sống hàng ngày, ngoài việc sử dụng các loại thuỷ tinh thông thường dễ vỡ, người ra còn sử dụng loại thuỷ tinh an toàn, để làm kính ô tô, tàu hoả, tàu thuỷ, kính để xem mực nước trong nồi hơi bóng đèn hình tivi, thuỷ tinh ống trong công nghiệp

thực phẩm, bóng đèn dùng trong hầm mỏ, thuỷ tinh cách điện, cốc thuỷ tinh dùng nung, sấy...

Các sản phẩm này là bằng thuỷ tinh an toàn có độ bền cơ (khả năng chịu lực) cao. Thí dụ: Kính dùng trong các phương tiện giao thông sau khi tôi, có thể làm tăng độ chịu nén lên 4-6 lần. Kính thuỷ nồi hơi, để quan sát mực nước của nồi hơi, thường yêu cầu chịu được áp lực từ 15-60 atm, có loại tới 100 atm...

Độ bền cơ học của các loại sản phẩm này phụ thuộc vào yêu cầu sử dụng từng loại, thành phần hoá học của thuỷ tinh và hình dạng của sản phẩm tuỳ theo yêu cầu mà thay đổi (tạo hình phẳng, cong hoặc tròn cầu...).

Nước ta chưa sản xuất được các loại thuỷ tinh an toàn. Một vài chủng loại như kính cửa sổ, thuỷ tinh cách điện dạng treo đang được một số viện và trường nghiên cứu. Muốn sản xuất các loại thuỷ tinh trên phải có quy trình công nghệ riêng. Tuỳ yêu cầu của từng sản phẩm mà lựa chọn thành phần hoá học thích hợp trong sản xuất. Sau đó nghiên cứu quá trình "huấn luyện" cho thuỷ tinh có độ đồng nhất tốt, không còn vẩn bọt. Tiếp đến tạo hình sản phẩm theo yêu cầu. Khi sản phẩm được định hình, người ra không đưa vào lò ủ như thuỷ tinh thông thường mà hạ nhiệt từ từ và đồng đều trên các bộ sản phẩm mà làm lạnh đột ngột. Quá trình làm lạnh này gây ứng xuất nén phân bố đều đặn trên bề mặt. Hiện tượng đó gọi là tôi sản phẩm. Do tôi, làm tăng đáng kể độ bền cơ của

thuỷ tinh, làm cho sản phẩm này khi bị va đạp mạnh thì sẽ vỡ ra thành các mảnh nhỏ, không sắc cạnh, không gây nguy hiểm như thuỷ tinh thường. Đối với thuỷ tinh tôi, đồng thời với độ bền cơ học tăng cao, độ bền nhiệt và bền hoá cũng được tăng lên mức độ nhất định. Do đó khi sử dụng không cần phải có chế độ bảo quản nương nhẹ khe khắt như thuỷ tinh thông thường. Về giá thành, thuỷ tinh tôi đắt hơn thuỷ tinh thông thường từ 1,5 đến 3 lần.



SƠN DẦU, CHIẾC ÁO KHOÁC LỘNG LẪY

Sơn dầu là người bạn thật quen thuộc của chúng ta. Bảng, bàn, ghế ở lớp học; cửa sổ, bàn ghế, giường, tủ trong mỗi căn nhà ở; chiếc xe đang chạy trên đường; chiếc tàu trên sông, biển... hầu như đều có sơn, tựa như được mặc chiếc áo khoác lộng lẫy muôn dáng vẻ vậy.

Sơn dầu được sử dụng rất sớm ở các vùng trên Trái Đất có trồng được cây sơn và cây trẩu. Cây sơn tiết ra loại dịch thể gọi là mủ sơn, còn gọi là *sơn sống*. Sau khi phơi nắng để sơn sống mất đi một phần nước thì nó trở thành dịch nhớt, dính, sẫm màu gọi là *sơn chín*. Khi đem sơn chín sơn lên bề mặt vật thể nào

đó, thì sau khi ủ, sẽ tạo nên một tầng màng sơn, bền chắc.

Hạt cây trẩu có chứa dầu trẩu. Trong dầu trẩu có chứa axit béo không no có công thức $C_{17}H_{29}COOH$. Trong phân tử của axit này có ba cặp nối đôi dễ tham gia phản ứng hoá học. Khi dầu trẩu tiếp xúc với không khí, các cặp nối đôi trong phân tử axit béo của dầu trẩu sẽ bị oxi hoá và tạo tác dụng trùng ngưng, làm cho dầu trẩu khô kết, tạo thành màng. Dầu trẩu là một loại dầu thực vật, được sử dụng sớm nhất trên thế giới.

Khi đem trộn dầu sơn và dầu trẩu với nhau để sử dụng thì giảm được giá thành, bởi dầu trẩu giá rẻ, dễ kiếm, lại làm cho màng sơn thêm bóng và chống lão hoá tốt hơn. Cái tên "sơn dầu" có nguồn gốc là như vậy.

Sau đó, người ta đã phát hiện cách làm khô nhanh dầu bằng cách cho thêm một số hoá chất như Nhôm Oxit, Mangan Oxit..., và cho thêm các chất màu để tạo màu cho sơn dầu. Theo sự phát triển của sản xuất và khoa học kỹ thuật, người ta còn chế ra ngày một nhiều các loại sơn có tính năng khác nhau.

Sơn dầu khác nào bộ áo quần. Áo quần có ba tác dụng: giữ ấm, làm đẹp và những công dụng đặc biệt. Sơn dầu cũng có ba tác dụng: bảo vệ, trang trí và những công dụng đặc biệt khác.

Màng sơn do sơn dầu hình thành có tác dụng cách li vật thể được sơn với khí quyển, làm cho vật thể

tránh được ăn mòn bởi hơi nước, khí có hại và vi sinh vật, ngăn ngừa sự ăn mòn của các hoá chất, kéo dài đáng kể tuổi thọ của đồ vật sử dụng.

Ô tô, tàu thuyền, nhà ở, dụng cụ trong nhà... được sơn dầu thì còn tôn vẻ đẹp. Sơn dầu còn có thể làm vật liệu cách điện.



CHIẾC ÁO BẢO HỘ CỦA TÀU THUYỀN

Tàu, thuyền đi biển dài ngày, tốc độ dần dần bị giảm đi. Vì sao nhỉ?

Một nguyên nhân quan trọng là sự xâm thực của sinh vật biển đối với tàu thuyền: Chúng bám ở đáy tàu thuyền, rồi sinh sản rất nhanh chóng. Tính ra mỗi năm, mỗi mét vuông đáy tàu thuyền có bám tới 40kg các loài sinh vật biển này. Một con tàu vạn tấn, thường mỗi năm "tăng trọng" hàng trăm tấn vì nguyên nhân trên. Mặt khác, phần chìm của tàu thuyền mất đi độ nhẵn khiến sức cản của nước biển tăng dẫn đến làm cho tàu bị giảm tốc độ so với lúc ban đầu, có khi giảm tới 20-30%. Đương nhiên như vậy sẽ làm tăng sự tiêu hao nhiên liệu. Và, khi sinh vật bám vào đáy tàu bị chết, rơi ra sẽ kéo theo lớp sơn sơn đáy tàu, làm cho các tấm thép đáy tàu lộ ra trong nước biển, nên bị hoen gỉ nghiêm trọng. Cho nên, các loại sinh vật bám

vào tàu thuyền này không chỉ là "khách không mời mà đến" mà còn là "kẻ thù" gây tác hại cho tàu thuyền hoạt động. Bởi vậy mà sau một thời gian hoạt động nhất định trên biển, người ta lại phải đưa tàu thuyền lên "đà" để trung, đại tu, trong đó một việc quan trọng là sơn mới lại toàn bộ tàu bằng sơn dầu.



Sơn dầu tàu thuyền không chỉ với mục đích để trang trí, khoác cho nó chiếc áo khoác lộng lẫy mà quan trọng hơn là bảo vệ, chống hư hỏng tàu thuyền, nhất là phần tàu thuyền chìm dưới nước, nơi dễ bị nước biển ăn mòn, và bị sinh vật bám vào.

Sơn dầu cho tàu thuyền cần sơn nhiều lớp. Đầu tiên là sơn chống gỉ. Rồi còn cần một lớp sơn chuyên dùng để bảo vệ cho tàu thuyền. Thành phần của sơn dầu này ngoài sơn, chất màu, còn có thêm chất độc đối với sinh vật biển bám vào tàu thuyền. Khi tàu thuyền hoạt động, các chất độc trong lớp sơn này tan vào môi trường nước tạo nên một "lớp phòng thủ bảo vệ tàu thuyền", làm cho sinh vật khó tới bám vào tàu thuyền, hoặc có bám cũng bị ngộ độc mà chết. Nhờ biện pháp trên hiệu quả hoạt động của tàu tuyền tốt

hơn đáng kể. Trải qua 1,2 năm, khi chất độc trong lớp sơn phòng hộ - "chiếc áo bảo hộ cho tàu thuyền", đã tan ra hết thì mới lại phải sơn một lớp dầu mới.



RÚT CÁC CHẤT QUÝ TỪ XƯƠNG

Xương lợn, trâu, bò, dê cừu...là một trong những vật phẩm chủ yếu của các trạm thu mua phế phẩm. Những loại xương đó có công dụng gì?

Xin nói với bạn, xương là vật quí đó!

Xương thu mua từ khắp mọi nơi sẽ được chuyển tới xưởng hoá chất. Để tiện gia công, đầu tiên người ta chặt chúng thành từng miếng nhỏ. Rồi cho vào trong nồi nấu, có cho thêm dung môi hữu cơ là Benzen. Nhờ Benzen mà các chất béo trong xương được rút ra hết, tan trong Benzen. Sau đó, đem hỗn hợp Benzen và chất béo, dùng phương pháp gia nhiệt (nấu), mà tách ra Benzen vốn có nhiệt độ sôi tương đối thấp, còn lại là chất béo.

Chất béo là nguyên liệu quan trọng của công nghiệp sản xuất xà phòng. Từ chất béo trong xương còn có thể lấy ra được Glyxêrin và các sản phẩm hoá chất khác.

Những mảnh xương đã tách chất béo, qua tẩy trắng bằng Sunfua dioxyl, diệt khuẩn, lại được cho vào nồi

nấu nấu bằng hơi nước sẽ thu được keo xương gần như trong suốt, màu vàng.

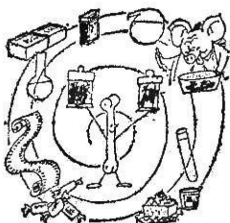
Keo xương là một loại có thể chế thành chất kết dính tốt, dùng xảm thuyền bè, dán các hộp giấy, dụng cụ gia đình, bút chì, nhạc cụ, dùng trong chế diêm...

Nếu như qua tuyển luyện cẩn thận bằng phương pháp hoá học, từ keo xương có thể thu được keo trong, màu trắng trong suốt hoặc bán trong suốt. Keo trong dùng làm màng bọc viên dầu gan cá, dùng làm dược liệu chế nhiều loại thuốc quý, làm phim nhựa cho chụp ảnh, điện ảnh.

Bã xương còn lưu lại sau khi rút tách chất béo và keo còn dùng làm gì được không? Có chứ! Bởi bã xương nhiều Canxi Cacbonat, Caxi Phophat và các chất khoáng khác nên đem nghiền nhỏ bột xương cho gia súc ăn sẽ làm cho chúng chóng lớn, tăng trọng nhanh. Bột xương chứa 2-6% Nitơ, 15-28% Photpho Oxit (P_2O_5) nên là thứ phân bón rất tốt cho các loại cây cối, thường dùng nó làm phân bón lót vì đây là loại phân tan chậm.

Bột xương qua xử lý với axit Clohidric và tôi sẽ thu được Canxi Photphat màu trắng, dùng rất tốt làm chất độn trong sản xuất thuốc đánh răng cao cấp, và còn dùng để chế thành viên thuốc Canxi. Đó cũng là loại phân lân (photpho) rất dễ được hấp thụ. Dùng nó làm phân, thử nghiệm cho thấy bông tăng sản lượng 15%, củ cải đường tăng sản lượng 26%.

"Đối với hoá học mà nói, không có vật nào là phế phẩm cả. Có chăng chỉ là các kho báu đợi chờ chúng ta khai phá". Chắc giờ đây bạn đồng ý với chúng tôi về điều đó?



Đã biết vậy, xin đừng vứt đi những mẩu xương thừa mà bạn nên tập trung lại, đưa tới trạm thu mua để chúng tiếp tục có những cống hiến cho con người.



TỪ CHUYỆN CON TẰM NHẢ TƠ

Một con tằm khi kết được một chiếc kén. Từ một chiếc kén chỉ kéo ra được 0,5 gam tơ tằm. Có được một bộ quần áo bằng tơ tằm, con người cần bỏ ra biết bao công sức!

Theo sự phát triển của xã hội, con người càng ngày càng nhận thấy rằng, chỉ trông đợi ở tơ sợi tự nhiên như tơ tằm, bông, lông cừu... thì không thoả mãn được nhu cầu, chẳng những về số lượng mà cả chủng loại nữa. Thế là người ta nghĩ đến việc áp dụng biện pháp như con tằm nhả tơ để chế ra tơ sợi nhân tạo.

Bạn đã xem con tằm nhả tơ chưa? Nếu như quan sát tỉ mỉ, bạn sẽ thấy chất mà con tằm nhả ra không phải là tơ mà chỉ là một chất lỏng rất dính. Dòng chất lỏng rất mảnh và dính này vừa gặp không khí là chế thành dịch nhớt dính tựa như dịch dính tằm nhả ra; tiếp đến là "đưa" dịch đó cho xuyên qua những lỗ rất nhỏ thành sợi tơ; và cuối cùng là bện tơ lại.

Công cuộc sáng tạo bắt đầu từ tự mô phỏng theo con tằm. Ở thế kỷ trước, các nhà khoa học không ngừng tìm kiếm hững chất có thể làm tan nhựa lá, hoặc nhựa cây. Đến năm 1883, người ta dùng axit Nitric xử lý xenluloz của gỗ làm cho nó trở thành nitrôxenluloz, sau đó đem nó hoà tan trong cồn hoặc ête thành dịch nhớt dính, cuối cùng cho dịch nhớt chảy qua những lỗ nhỏ để rút ra được những sợi tơ nhân tạo. Bộ quần áo bằng sợi nhân tạo như trên được bày ở *Triển lãm Paris* (Pháp). Sợi nhân tạo bóng bẩy, lấp lánh, có thể giặt sạch, được nhiều người hoan nghênh. Nhưng nó dễ cháy, chỉ gặp tàn lửa là bùng cháy thành tro bụi, cho nên chưa thể chính thức đưa vào sản xuất ở qui mô công nghiệp. Tuy vậy thành công này là mở đường cho hướng tìm tòi chế tạo các loại sợi nhân tạo tốt hơn sau này.



Loại sợi nhân tạo bắt đầu được đưa vào sản xuất ở qui mô công nghiệp vào năm 1905 là sợi vitcô. Đầu tiên giống như làm giấy, người ta mang gỗ, bông vụn, bã mía... là những thứ có chưa xenlulôz, cho tác dụng với dung dịch xút ăn da (Natri Hiđroxit), và Cacbon Disunfua (CS_2) để tạo thành dung dịch hớt dính, được gọi là vitcô (theo tiếng La tinh, có nghĩa là nhớt, dính). Đầu phun sợi làm bằng hợp kim của Vàng và Platin, được khoan lỗ, tính ra có tới hàng ngàn, vạn lỗ nhỏ trên một diện tích chỉ to khoảng 1,2 cm^2 khác nào ngàn, vạn chiếc mồm bé xíu của con tằm nhả tơ vậy. Dùng áp lực để ép dịch vitcô chảy qua các lỗ nhỏ, tạo thành sợi. Như vậy, từ một mét khối gỗ có thể chế thành 160 kg sợi nhân tạo, đủ để dệt thành 1500 mét vải, tương đương với số tơ của 32 vạn con tằm nhả ra.

Hiện nay, người ta không chỉ lấy xenlulôz của gỗ... để chế thành tơ, sợi nhân tạo, mà còn có thể chế từ than, dầu mỏ, và tạo ra các loại sợi hoá học như nylon, vinilon...

Nguồn nguyên liệu để sản xuất tơ sợi nhân tạo khá phong phú. Tính năng của tơ sợi nhân tạo rất ưu việt, công dụng của chúng rất rộng, giá rẻ, mà lại đẹp cho nên tốc độ phát triển sản xuất tơ sợi nhân tạo thật phi thường. Từ năm 1945 tới năm 1990, sản lượng tơ sợi nhân tạo đã tăng 300 lần. Đến năm 1980, sản lượng tơ sợi nhân tạo của toàn thế giới đã đạt 20 triệu tấn, vượt rất xa sản lượng bông.



LOẠI LÔNG CỪU KHÔNG MỌC TRÊN THÂN CỪU

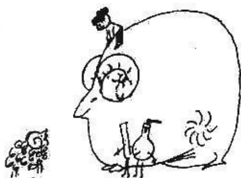
"Lông cừu mọc trên thân Cừu". Một câu tục ngữ Trung Quốc nói như vậy. Ấy thế mà tốc độ phát triển như vũ bão của khoa học - kỹ thuật ngày nay, lông cừu không nhất thiết phải mọc trên thân Cừu. Thứ lông cừu ấy được gọi là lông cừu nhân tạo, với cái tên hoá học là Poliacrilnitril.

Người ta dùng lông cừu để dệt thành các loại áo lông cừu, thảm lông cừu... Các sản phẩm dệt từ lông cừu cũng đã có lịch sử hơn một ngàn năm. Lông cừu được cấu tạo từ nhiều loại protein, trong đó có một loại chủ yếu, gọi là cutin protein. Loại protein này giàu dinh dưỡng, trở thành thức ăn mà một số loại côn trùng ưa thích, cho nên quần áo lông cừu, thảm lông cừu dễ bị chúng gặm nhấm. Tuy có nhược điểm đó, nhưng bởi lông cừu rất mềm, giữ ấm lâu, nhẹ, có thể chế lại... nên vẫn được mọi người chuộng. Nhưng, một con cừu, mỗi năm chỉ có thể cho vài kilôgam lông, nuôi Cừu cũng tốn nhiều công sức, do vậy sản lượng lông cừu hạn chế, giá cả cũng rất khó mà hạ xuống.

Liệu có thể dùng phương pháp hoá học để chế tạo ra lông cừu nhân tạo giống như lông cừu thật?

Qua nhiều lần nghiên cứu, thực nghiệm, tới năm 1893, các nhà khoa học đã chế ra Acrilnitril (công thức hoá học là $H_2C = CHCN$), để sản xuất ra lông cừu nhân tạo. Nhưng còn chưa tìm ra chất hoà tan và chất khơi mào thích hợp để trùng hợp Acrilnitril thành hợp chất cao phân tử.

Mãi đến năm 1950, người ta mới giải quyết được vấn đề sản xuất Poliacrilnitril từ Acrilnitril ở qui mô công nghiệp. Những năm gần đây, lại tiến hơn một bước tách propylen từ khí thải dầu mỏ, rồi với tác dụng xúc tác của oxi và amoniăc mà chế thành Acrilnitril, làm cho nguồn nguyên liệu của lông cừu nhân tạo trở nên rất phong phú, giá cũng rẻ đi nhiều. Khoảng hơn 20 năm gần đây, tốc độ phát triển sản xuất Poliacrilnitril tăng rất nhanh: năm 1970, sản lượng toàn thế giới đã đạt 1 triệu tấn, tức là tương đương với sản lượng lông của 100 triệu con Cừu, nếu như mỗi năm mỗi con Cừu cho 10kg lông.



Sợi Poliacrilnitril cũng giống như các sợi tổng hợp khác: xốp, mềm, có dạng như lông, mà còn nhẹ và giữ ấm tốt hơn cả lông cừu thật. Bởi thành phần của nó không phải là protein nên cũng không sợ côn trùng gặm nhấm, cũng không sợ độc hại. Nó lại có ưu điểm

là chịu được tác động của ánh sáng, và các khí. Về điểm này, trừ sợi có chứa Fluo, nó trội hơn bông, lông, tơ, đay, nylon... Nếu các đồ vật từ bông, nylon và từ Poliacrilnitril đem dầm mưa dãi nắng thì sau 1 năm, độ bền chắc của đồ vật bằng sợi bông sẽ giảm 95%, của đồ vật may bằng nylon cứu chỉ giảm khoảng 50%, còn của đồ vật may bằng Poliacrilnitril chỉ giảm 20%. Do đó, Poloacrilnitril đặc biệt thích hợp để làm cánh buồm của tàu thuyền, màn che cửa sổ, áo che súng đạn...



"VUA" VỀ TÍNH ĐÀN HỒI

Chất nào trên thế giới được tôn vinh là "vua" về tính đàn hồi? Cao su!

Cao su có thể kéo dài gấp 7 - 8 lần độ dài vốn có của nó, và khi thôi không kéo nữa, nó lại nhanh chóng trở lại hình dáng ban đầu. Bạn thử nghĩ xem, có vật liệu nào, như Gang, Thép, Nhôm, Đồng, Chất dẻo... xét về tính đàn hồi, mà có thể so sánh nổi với Cao su! Cao su chẳng những có ưu việt về tính đàn hồi, mà còn có nhiều tính năng quý khác, như cách điện, không thấm khí, chịu ăn mòn, chịu mài mòn..., do đó nó trở thành vật liệu không thể thiếu trong xã hội hiện đại.

Biết đến Cao su sớm nhất là người Anh điêng - thổ dân lâu đời ở châu Mỹ. Năm 1493, nhà hàng hải

Côlông, lần thứ hai đến một đảo của châu Mỹ. Ông nhìn thấy trẻ em người Anh-điêng trên đảo vừa ca hát, vừa ném đi ném lại một quả cầu đen, theo một tiết tấu rất vui vẻ. Quả cầu này sau khi rơi xuống đất lại nảy



lên gần như với độ cao ban đầu. Côlông kinh ngạc, cẩn thận hỏi người Anh điêng, mới rõ trên thế giới có một loại chất có tính đàn hồi cực kỳ tốt, đó là Cao su.

Cao su là thứ dịch trắng chảy ra từ vỏ thân cây cao su, theo cách gọi của người Anh điêng, có nghĩa là "nước mắt của cây". Dịch cây này khi được phơi khô sẽ thành quả cầu cao su màu đen có độ nảy, đàn hồi. Thổ dân có khi nhúng chân vào dịch cây rồi phơi nắng là tạo được đôi ủng không thấm nước. Đây quả là những đôi ủng đầu tiên được làm từ Cao su.

Côlông mang Cao su về châu Âu. Nhưng do mọi người không rõ công dụng nên nó phải nằm trong tủ kính của Viện bảo tàng lặng lẽ hơn 300 năm. Tuy có người đã dùng nó để chế rulô cho máy in và áo mưa, nhưng những việc đó cũng tương tự như dùng thép hợp kim làm kim khâu thôi!

Cao su lấy từ dịch mủ cao su (sau khi làm đông tụ và xông khói), gọi là *Cao su sống*. Cao su sống chỉ chịu tác dụng nhiệt một chút là trở nên mềm, dính, gặp thời tiết lạnh một chút đã trở thành cứng và giòn, tựa như thuỷ tinh. Do vậy, Cao su sống ít có giá trị sử dụng.

Năm 1838, có một công nhân người Mỹ tên là Samuel Goodyear phát hiện thấy là cho trộn bột Lưu huỳnh vào Cao su sống thì làm nó mềm ra, và khi gia nhiệt thích đáng, Cao su sống trở thành cao su lưu hoá có nhiều ưu điểm: có thể giữ được tính đàn hồi, mềm, không bị dính và giòn, dù cho gặp thời tiết lạnh hay nóng.

Vì sao sau khi lưu hoá, Cao su sống lại cải thiện được tính năng của nó? Sau khi cho thêm Lưu huỳnh vào Cao su sống và gia nhiệt, giữa các phân tử cao su được bắc thêm "chiếc cầu" Lưu huỳnh, làm cho kết cấu ba đầu không có trật tự nhất định của Cao su trở nên có hình dạng nhất định, cường độ của Cao su cũng tăng lên, khi Cao su bị tác động của nóng, lạnh cũng không bị mềm hoặc giòn, cứng, và càng có tính đàn hồi tốt hơn. Cũng từ đó, cao su đang nằm im hơi lặng tiếng trong Viện bảo tàng đã bước ra và trở thành người bạn thân thiết của con người.



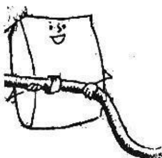
CAO SU NHÂN TẠO

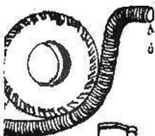
Trong đời sống hàng ngày, tới đâu ta cũng có thể thấy những chế phẩm từ Cao su: lốp xe ô tô, máy bay, đai truyền động của các máy móc, áo mưa, ủng, áo lặn, xuồng cao su, vòng đệm kín, vỏ bọc dây điện... thật không đếm xuể! Theo thống kê chưa đầy đủ, có tới trên 5 vạn loại sản phẩm từ Cao su.

Cao su không những có công dụng rộng, mà lượng dùng cũng nhiều. Chế tạo một chiếc xe tải cần 250kg Cao su. Chế tạo 1 máy bay phản lực cần 600kg Cao su, chế tạo một chiếc tàu biển, cần mấy tấn Cao su...

Con người muốn thu được Cao su phải ra sức khai phá, làm các đồn điền cao su. Tuy nhiên, thiên nhiên cũng có giới hạn. Một mẫu đất chỉ trồng được 25 - 35 cây cao su. Sau 6 năm trồng trọt và chăm nom cây cao su mới cho mủ (dịch cao su), và cho liên tục trong 25 năm. Mỗi năm một cây cao su có thể cho chừng 50kg mủ, nghĩa là chưa đủ để phục vụ một chiếc xe tải. Cây cao su lại không có thể nhận bốn biển làm nhà, chỉ sinh trưởng ở vùng nhiệt đới. Sự nỗ lực của con người qua hơn một trăm năm mới đưa sản lượng mỗi năm của toàn thế giới lên 3 triệu tấn cao su, chưa đáp ứng được các nhu cầu.

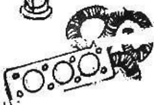
Mọi người thường nói: "Nhu cầu là mẹ của sáng tạo". Đầu thế kỷ này, người ta đã bắt đầu nghiên cứu, tìm tòi, "bí mật" của cao su thiên nhiên. Các nhà hoá học tiến hành "phân giải" cao su trong bình đun, phát hiện thấy Cao su là do rất nhiều butadien nối nhau liên kết mà thành. Tiếp đó, các nhà hoá học bắt đầu nghiên cứu chế tạo cao su nhân tạo. Năm 1926, nhà hoá học Liên Xô S.V.Lêbêđép phát minh phương pháp dùng rượu êtylic có giá rẻ để chế tạo butađien (divinyl), và dùng butađien tổng hợp thành cao su tổng hợp. Từ đó, các nước đã xây dựng ngành công nghiệp cao su nhân tạo, và liên tục phát minh ra mấy chục loại cao su nhân tạo. Nguyên liệu để làm cho cao su nhân tạo được cung ứng không cạn từ sản phẩm chế biến dầu mỏ, khí công nghiệp và khí thiên nhiên nên sản lượng cao su của thế giới tăng lên rất nhanh: Từ năm 1930 đến năm 1970, sản lượng cao su thiên nhiên chỉ tăng 1 lần, tức là sản lượng mỗi năm đạt 3 triệu tấn; còn cao su nhân tạo, từ không có đến có, sản lượng mỗi năm đạt hơn 6 triệu tấn, vượt rất xa sản lượng cao su tự nhiên.











Xét về tính năng thì liệu cao su nhân tạo có bì kịp cao su thiên nhiên không?

Cao su thiên nhiên có nhiều tính năng ưu việt nhưng nó không bền nhiệt, sợ dầu, tính ổn định hoá học tương đối kém. Cao su nhân tạo, nhìn chung không vượt được tính năng của cao su thiên nhiên, nhưng nó có nhiều loại, mỗi loại có một "sở trường" nên khi ứng dụng cụ thể chọn lựa từng loại hoặc có thể kết hợp sử dụng cụ thể chọn lựa từng loại hoặc có thể kết hợp sử dụng một số loại để bổ sung tính năng cho nhau, cho nên nó có ưu điểm hơn so với các cao su thiên nhiên.

Cao su butadien-styren có sản lượng cao nhất trong các loại cao su nhân tạo. Lốp ôtô chế từ loại cao su này chạy mấy chục vạn kilômét mà chỉ bong tầng ngoài, tính chịu mài mòn vượt xa cao su thiên nhiên. Loại chịu mài mòn nhất là cao su poliuretan so với cao su butadien, độ chịu mài mòn còn cao hơn gấp 4 lần. Giả dụ dùng nó để chế ủng, mỗi ngày đi 5 km, thì bạn có thể đi trong 60 năm đôi ủng đó vẫn chưa hỏng.

Cao su thiên nhiên sợ dầu mỡ, gặp dầu mỡ là bị trương nở, phồng. Cao su nhân tạo butadien - nitril rất bền đối với các sản phẩm dầu mỏ, được dùng chế tạo ra các loại ống dùng trong nhà máy sản xuất, chế biến dầu mỏ, trạm phân phối xăng, màng cách trong bơm dầu, ống dẫn dầu.... Cao su nói chung thường sợ lửa, sợ nhiệt. Thế mà cao su nhân tạo Cloropren khi gặp lửa sẽ phóng ra khí Hiđro Clorua, ngăn trở sự

cháy. Loại cao su này còn có tính chịu ăn mòn hoá học. Nó được dùng để sản xuất dây cua-roa, băng tải, cao su cách điện...

Cao su nói chung chỉ dùng ở môi trường có nhiệt độ không quá 100°C, với cao su Cloropren, cũng không thể vượt quá 130°C. Cao su nhân tạo cơ - silic (các silicon) lại có thể sử dụng ở khoảng nhiệt độ từ - 75 đến + 250°C, được dùng chế các vật liệu lót, độn cách điện, sử dụng ở Bắc cực hay dùng để chế ống truyền dẫn không khí nóng. Gần đây, người ta còn tạo ra nhiều loại cao su mới có nhiều tính năng quý, như cao su chứa Flo...

Việc sản xuất cao su nhân tạo đang phát triển rất nhanh. Tiền đề rộng rãi đang mở ra cho sự phát triển cao su nhân tạo.



THÉP THUỶ TINH

Tại một vùng núi hẻo lánh, có một cuộc thử nghiệm đang được tiến hành. Cách nơi thử nghiệm hơn 200 mét, mọi người đều hướng về một bình đựng khí Oxi đặt ở đỉnh núi. Máy nén đang hoạt động nén đẩy Oxi theo ống dẫn vào bình, kim của đồng hồ áp lực lay động, lay động cả con tim của mỗi người. Áp lực cứ tăng lên 10, 20, 30, 40, 50 và khi đạt tới 70 Atmotphe

(Atm) thì một tiếng nổ vang trời, lộng đất: Bình oxi nổ rồi! Mọi người nhảy lên mừng rỡ: "Thành công rồi!".

Đó là một loại bình đựng áp lực. Nó phải chịu được áp lực làm việc là 15 atm. Để sử dụng an toàn, tin cậy, yêu cầu khí chế tạo là bình phải chịu được áp lực gấp 3 lần áp lực làm việc, tức là phải đạt 45 atm mà không nổ thì mới coi là hợp quy cách. Bình oxi kể ở trên đã vượt rất xa yêu cầu thiết kế.

Bình oxi đó dùng vật liệu gì để chế vậy?

Là thép thuỷ tinh đấy. Nói chính xác thuỷ tinh và chất dẻo phức hợp lại với nhau để chế tạo nên.

Thuỷ tinh là vật liệu cứng, vừa va là vỡ vụn. Thế bình oxi được chế bằng thép thuỷ tinh có qua được va đập không? Người ta lại tiến hành tiếp một thí nghiệm mới: Mang bình làm bằng thép thuỷ tinh chứa đầy Oxi tới áp lực làm việc là 15 atm, từ đỉnh núi đẩy xuống vực sâu của núi. Bình bị va đập, lăn xuống đáy vực mà vẫn không bị nổ. Thế là nó qua được cuộc khảo nghiệm về chất lượng.

Cường độ chịu kéo của thuỷ tinh thông thường chỉ bằng 1/8 của vật liệu Thép, Sắt thông thường. Mang nấu chảy thuỷ tinh, kéo thành sợi thuỷ tinh có đường kính bằng 1 phần mười mấy centimet, thì thuỷ tinh vốn cứng và giòn lại trở nên vừa mềm vừa chịu kéo tốt, cường độ chịu kéo của nó có thể tăng lên mười mấy lần.

Mọi người đều biết là ximăng thì chịu ép giỏi, Sắt, Thép thì chịu kéo giỏi. Dùng Sắt, Thép làm "xương

cốt" (khung), dùng ximăng và cát làm "cơ, thịt" thì khi làm chúng ngưng thành một khối, lấy ưu điểm của chúng bổ sung cho nhau sẽ trở thành cứng rắn vô song. Đó là ưu điểm bêtông cốt thép.

Cũng như vậy, dùng sợi thuỷ tinh là "cốt", dùng chất dẻo nhân tạo (nhựa phenolformaldehit, nhựa epoxi, poliglicol...) làm "cơ thịt", cho chúng cùng ngưng thành một khối, thì tạo ra vật liệu có cường độ kháng kéo tuyệt diệu như Thép.

Thép thuỷ tinh, trong 30 năm gần đây, là loại vật liệu tổ hợp có tốc độ phát triển nhanh. 70% sản lượng sợi thuỷ tinh là được dùng để chế thép thuỷ tinh. Thép thuỷ tinh rắn chắc, lại nhẹ hơn thép nhiều. Ở máy bay phản lực người ta dùng nó chế thùng dầu và ống dẫn dầu để giảm trọng lượng máy bay. Ở tàu vũ trụ bay lên Mặt Trăng, bình oxi nho nhỏ trên lưng nhà du hành cũng được chế tạo từ thép thuỷ tinh.

Thép thuỷ tinh dễ gia công, không bị gỉ, hỏng, không cần sơn quét, rất thuận tiện trong sử dụng chế tạo tàu thuyền du lịch, thuyền cấp cứu, chế các thiết bị chịu được ăn mòn để thay thế thép không gỉ ở các xưởng hoá chất... vừa tiết kiệm Sắt thép để làm việc khác, vừa kéo dài tuổi thọ của tàu thuyền, thiết bị...

Thép thuỷ tinh không có từ tính, không ngăn trở sóng điện từ truyền qua. Dùng nó làm chụp rađa của tên lửa, vừa không cản trở hoạt động của rađa, vừa có tác dụng bảo vệ. Hiện nay hầu hết các tên lửa và

trạm rađa mặt đất đều có chụp rađa chế tạo từ thép thuỷ tinh.

Thép thuỷ tinh còn có công nâng cao thành tích của vận động viên nhảy sào. Khi dùng sào gỗ thì kỷ lục nhảy sào cao nhất là 3,05m; khi dùng sào tre đã tăng lên 4,77 m (năm 1942) bởi sào tre có ưu điểm là nhẹ, đàn hồi tốt. Nhưng sào tre lại có đầu to, đầu nhỏ, khó nâng kỷ lục lên cao hơn nữa. Thay sào làm bằng Nhôm hợp kim thì nhẹ, chắc nhưng tính đàn hồi không đủ. Bởi vậy từ năm 1942 tới năm 1957, trong vòng 15 năm, với sào tre, kỷ lục nhảy sào chỉ nâng lên được 1 mét. Chỉ khi sào nhảy bằng thép thuỷ tinh xuất hiện thì kỷ lục mới được nâng lên rất nhanh, bởi nó vừa nhẹ, vừa đàn hồi tốt. Giờ đây, kỷ lục nhảy sào đã vượt qua 6,3 m.



CAO PHÂN TỬ, NGƯỜI TRỢ THỦ QUÍ CỦA Y HỌC

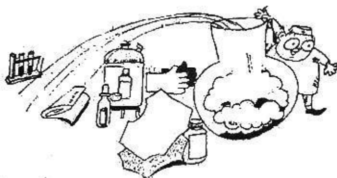
Với người bị mù loà thì tâm nguyện thiết tha nhất của họ là lại được nhìn thấy mọi vật. Cấu tạo của mắt người cũng giống như chiếc máy chụp ảnh tinh vi nhất. Ánh sáng xuyên qua con ngươi thì ảnh sẽ hiện lên trên võng mạc ở phía sau nhãn cầu. Bề mặt con ngươi là một tầng giác mạc trong suốt, nhẵn bóng hơn cả thuỷ tinh.

Có người bị bệnh toàn giác mạc có chấm trắng nên thành người mù loà cả đôi mắt, chưa thuốc nào chữa nổi. Cách đây rất lâu, nhiều nhà khoa học đã đề xuất việc phẫu thuật thay giác mạc bị bệnh bằng giác mạc nhân tạo để trả lại thị giác cho người mù.

Năm 1771, một thầy thuốc nhãn khoa người Đức thử dùng thuỷ tinh quang học thay cho giác mạc của người mà chưa đạt được thành công. Sau đó 100 năm, một thầy thuốc người Pháp mang giác mạc thuỷ tinh cấy vào trong mắt người, kết quả duy trì được 6 tháng. Lần thí nghiệm này chứng tỏ, về mặt y học, đề xuất thay thế giác mạc là đúng. Vấn đề chỉ còn phải giải quyết là dùng vật liệu gì để chế tạo giác mạc làm cho nó tương đối tốt với tổ chức của mắt người, duy trì được dài lâu.

Vậy, giác mạc nhân tạo được làm từ vật liệu nào mới tốt?

Các nhà khoa học đã phát hiện được điều đó qua một sự việc xảy ra ở một lần không chiến trong Đại chiến thế giới lần thứ 2: Tấm kính ở buồng lái máy bay bị vỡ, một mảnh kính nhỏ bắn vào trong nhãn cầu viên phi công. Kỳ lạ là



qua nhiều năm sau mà mảnh thuỷ tinh đó không gây ra những phản ứng xấu. Sự việc trên cho thấy rằng loại vật liệu cao phân tử làm nên mảnh thuỷ tinh hữu cơ có thể "cùng tồn tại lâu dài" với tổ chức của mắt người.

Thế là, thầy thuốc nhãn khoa hợp tác với nhà hoá học, dùng thuỷ tinh hữu cơ làm thành giác mạc nhân tạo, thay thế cho giác mạc bị bệnh của người mù lòa. Kết quả thu được thành công tốt đẹp.

Vật liệu cao phân tử do con người chế thành còn có ứng dụng trong nhiều lĩnh vực của y học. Huyết quản trong cơ thể người phát sinh sự cứng hoá (xơ hoá), phát rộp, hoặc bị tổn thương do tác động nào đó từ bên ngoài, đòi hỏi cần nối thay bằng một đoạn huyết quản mới để duy trì được sự lưu thông, tuần hoàn của máu. Các nhà khoa học đã chế ra các mạch máu nhân tạo từ nilon, từ Prolitetrafloeilen, từ Polietilen Terephtalat (PET) cung cấp cho các nhà y học thử dùng. Kết quả là mạch máu làm từ Polietilen Terephtalat là ưu việt hơn cả. Mạch máu nhân tạo bằng chất màng giống một cách kỳ lạ với mạch máu trong cơ thể người, (mềm mại, có tính đàn hồi, không dễ lão hoá), cấy vào cơ thể thì sau đó vẫn tương hợp tốt cơ thể, các mô lại còn bám vào trong, ngoài mạch máu nhân tạo mà sinh trưởng, xem như nó là một bộ phận không thể tách rời của mình.

Người ta cũng đã chế được van tim nhân tạo từ nhựa silic để cấy vào trong tim người, thay thế cho

van tim người bị bệnh. Người được thay van tim nhân tạo đã thoát khỏi cánh tay của tử thần, sống khoẻ mạnh được hơn 10 năm nữa. Vật liệu cao phân tử cũng có ưu việt mà không một loại vật liệu nào khác có thể sánh nổi trong việc tạo nên các khí quản nhân tạo cho con người.

Hiện nay, người ta đang nghiên cứu chế ra những bộ phận phức tạp của cơ thể như da nhân tạo, gan nhân tạo, tim nhân tạo... từ vật liệu cao phân tử. Vật liệu cao phân tử dùng trong y học, với sự kết hợp của hoá học và y học, sẽ còn có những cống hiến to lớn vào sự nghiệp cứu sống và kéo dài tuổi thọ của mọi người.



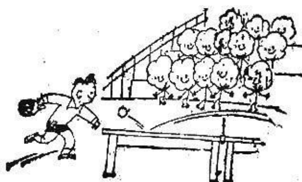
BÔNG VÀ QUẢ BÓNG BÀN

Quả bóng bàn được chế từ nguyên liệu nào vậy? Có thể bạn đã rõ, đó là bông.

Nhưng, con người làm sao lại biết dùng bông để chế quả bóng bàn?

Để hiểu điều này, phải quay lại với tình hình của năm 1845. Một ngày của năm đó, nhà hoá học Thuỵ Sĩ tên là Kh.Senbai vô ý đổ lẫn axit Sunfuric vào axit Nitric. Ông cuống lên, vớ một nắm vải vứt vào lò đốt, thì thật kỳ lạ, nắm vải rất nhanh bốc cháy và phát ra tiếng nổ mạnh.

Do là, thành phần chủ yếu của vải bông là xenlulôz (xenlulô znitrat). Chất này mà có chứa lượng Nitơ trên 13% thì được gọi là "bông lửa"; chứa khoảng 10% Nitơ, thì được gọi là "bông Nitro mức thấp". Hai chất này nhìn bên ngoài chẳng khác gì bông, nhưng "tính khí" thì hoàn toàn khác. Bông lửa rất khô, dễ bốc lửa, chỉ cần 1 phần mấy vạn của giây đã đủ cháy hết, và thể tích khi phóng ra chỉ trong một thoáng đã bành trướng lên gấp mấy mươi vạn lần. Nó còn có tên là thuốc nổ không khói. Bông Nitro mức thấp gặp tàn lửa cũng dễ cháy, nhưng dịu hơn.



Năm 1869, D.Khaiat (Mỹ) từ bông Nitro mức thấp này chế ra chất dẻo nhân tạo đầu tiên, được đặt tên là Xenluloit, có nghĩa là "chất dẻo được chế từ Xenlulôz".

Xenlulôit vừa nhẹ vừa có tính co dãn và cường độ cơ giới rất tốt, có thể tạo ra chế phẩm ở dạng trong suốt, hoặc không trong suốt, lại dễ dàng nhuộm để có sắc màu tuỳ ý. Nó có nhược điểm là khi bị nóng ở 80°C thì bắt đầu bị mềm mà biến hình, gặp lửa là cháy mãnh liệt.

Xenluloit đã từng được dùng chế phim nhựa dùng trong nhiếp ảnh, điện ảnh, có cống hiến đáng kể vào sự phát triển của ngành nghệ thuật điện ảnh, nhiếp ảnh. Song vò nó dễ cháy, nên tới nay người ta đã thay thế nó bằng thứ chất dẻo khác để làm phim nhựa.

Do Xenluloit có sức đàn hồi tốt, chịu được cường độ cao, không dễ vỡ, do đó người ta dùng nó làm quả bóng bàn. Cho tới nay, Xenluloit vẫn là nguyên liệu tốt nhất dùng chế tạo quả bóng bàn, chưa có loại vật liệu nào sánh nổi với nó.



VỊ "NGUYÊN LÃO" CỦA GIA TỘC CHẤT DẺO

Chất dẻo, hiện nay đã là vật liệu được người người quen thuộc. Rèm cửa, chậu rửa mặt, chiếc cốc uống nước, chiếc bát ăn, đôi đũa ăn, đôi giày, quản bút, các túi đựng đủ loại... đều dùng chất dẻo mà làm thành. Sản phẩm từ chất dẻo có màu sắc đẹp, dễ tạo dáng mới lạ, đẹp đẽ dễ nhìn nên được mọi người ưa chuộng. Ngoài việc dùng chế các sản phẩm dùng cho đời sống hàng ngày, chất dẻo còn được dùng với khối lượng rất lớn trong công nghiệp để chế ra các linh kiện máy móc, vật liệu cách điện, vật liệu kiến trúc... Trong sản xuất nông nghiệp, và các lĩnh vực quốc phòng, nghiên

cứu khoa học... cũng thấy có mặt của chất dẻo ở khắp nơi.

Cái mà mọi người hiện nay gọi là "chất dẻo" là chỉ các hợp chất cao phân tử được hợp thành theo phương pháp nhân tạo. Căn cứ theo tính năng khác nhau, gia tộc chất dẻo chia thành hai chi lớn là *chất dẻo có tính dẻo nhiệt* và *chất dẻo có tính cứng nhiệt.*

Đặc điểm của chất dẻo có tính dẻo nhiệt là sau khi nhận nhiệt thì nó trở nên mềm, và sau khi nguội, lại trở nên cứng, lại cho nó thu nhận Polyvinilclorua, Polystiren... là thuộc "chi" này. Đặc điểm của chất dẻo có tính cứng nhiệt là sau khi chế thành thành phẩm thì không thể tan trong mọi dung dịch hoá học, khi gia nhiệt thì cũng không thể hoá mềm. Nhựa Phenol firmalehyt, Aminofirmaldehyt... là thuộc "chi" này.

Vị "nguyên lão" của gia tộc chất dẻo là chất dẻo Phenol formaldehyt. Cuối thế kỷ 19, một nhà hoá học nước Đức phát hiện thấy trong cốc nung trước đó có chứa Phenol và Andehyt, có tạo ra một chất hữu cơ như cồn, axeton, cũng không rửa sạch được. Cuối cùng, nhà hoá học cho mùn cưa vào cốc có thứ nhựa đó, đun lên, và đã thu được chất nhựa dẻo, đó là nhựa Phenol formaldehyt, một thứ nhựa nhân tạo đầu tiên được sử dụng rộng rãi. Nhựa Phenol formaldehyt khi nhận biết nhiệt không bị biến hình, có cường độ cơ giới nhất định, dễ gia công. Sau khi bắt đầu đưa vào sản xuất công nghiệp, vào năm 1907, nó đã được sử dụng phổ biến để sản xuất công tắc đèn điện, đui đèn, máy điện

thoại, và các linh kiện máy điện... Nhựa Phenol formaldehyt được điều chế từ tương tác giữa Formaldehyt (HCHO) và Phenol (C_2H_5OH), có mặt chất xúc tác (kiềm hoặc axit). Nhựa Phenol formaldehyt được nghiền thành bột, trộn vào lượng nhất định các chất độn như mùn cưa, amiăng, thạch anh,... ngoài ra còn cho thêm chất hoá dẻo, chất màu, chất bôi trơn... để tạo thành chất dẻo Phenol formaldehyt. Nhưng nó cho vào khuôn, ép thành hình ở nhiệt độ cao là có thể chế thành các sản phẩm có các dạng, hình khác nhau.

Việc cho thêm chất độn vào nhựa Phenol formaldehyt khi chế chất dẻo Phenol formaldehyt là nhằm tăng độ bền cơ học và giảm giá thành chất dẻo.

Chất dẻo Phenol formaldehyt, vị "nguyên lão" của gia tộc chất dẻo đã có tuổi thật cao, nhưng do nguồn nguyên liệu chế nó nhiều, do tính cách điện tốt, sản xuất khá giản đơn, giá thành thấp và nhiều ưu điểm khác nên cho tới nay vẫn là 1 trong 6 loại chất dẻo được sản xuất nhiều nhất. Theo sự phát triển của công nghiệp chất dẻo, những ứng dụng của chất dẻo Phenol formaldehyt cũng được khám phá thêm, không chỉ trong công nghiệp điện mà cả công nghiệp cơ khí thay thế kim loại trong chế tạo các bánh răng, trục và các linh kiện khác. Dùng chất dẻo Phenol formaldehyt để chế tạo thì các linh kiện trên không phát ra tiếng ồn khi làm việc, tuổi thọ dài, và rất quan trọng là chúng ta tiết kiệm được lượng lớn Sắt thép dùng cho việc khác.



NHỮNG QUẢ CẦU NHỰA BÉ XÍU, KỲ DIỆU

Từ đại dương tới khoảng không gian bao la, nơi nào cũng đều có phân tử nước tồn tại. Tổng lượng nước trên Trái Đất là 1,37 tỷ km^3. Nếu như tính toàn thế giới có 4 tỷ người thì mỗi người bình quân có chừng 8,34km^3 nước. Như vậy có ít đâu!

Thế mà, loài người vẫn luôn kêu thường xuyên là bị thiếu nước...

Người đi qua sa mạc hoặc thám hiểm ở sa mạc quý nước hơn mọi thứ khác là điều mà mọi người đã biết. Người đi biển, con thuyền có khi nào rời nước, lý ra không thể thiếu nước, thế mà vẫn phải mang theo lượng lớn nước ngọt. Đó là vì nước biển vừa mặn, vừa đắng, không thể dùng để uống, hoặc làm việc gì. Nước ngọt dùng tưới trong nghề nông, nước dùng trong sinh hoạt, nước dùng trong công nghiệp... Mọi nơi ấy đều cần tới nước ngọt, nhưng nó chỉ chiếm 0,0001% tổng lượng nước trên Trái Đất mà thôi. Lại còn tới 40% nước ngọt có trên Trái Đất bị ô nhiễm bởi các chất độc thải ra từ các nhà máy, cơ sở sản xuất nông nghiệp... không thể uống, không thể sử dụng thứ nước bị ô nhiễm đó. Bởi vậy, một nhiệm vụ lớn lao đặt ra

cho khoa học là việc làm ngọt nước biển, xử lý nước bị ô nhiễm thành nước ngọt sạch.

Trải qua rất nhiều năm nghiên cứu, hiện nay con người đã tìm ra một loại chất có khả năng làm ngọt nước biển, làm trong sạch lại nước bị ô nhiễm. Chất có "bản lĩnh" kỳ diệu đó là những quả cầu nho nhỏ làm bằng chất dẻo, nhìn vỏ phía ngoài tựa như những trứng cá màu vàng. Tên của nó là "nhựa trao đổi ion". Các quả cầu rất bé nhỏ này là dùng chất dẻo polistiren chế thành, rỗng ruột, thành quả cầu lỗ chỗ như mắt lưới lỗ chỗ ấy, đồng thời có sự trao đổi ion.

Nhựa trao đổi ion có hai loại cơ bản: Một loại là nhựa trao đổi ion âm, một loại là nhựa trao đổi ion dương. Nước biển vừa mặn, vừa đắng, nguyên nhân là do có chứa những ion dương, như ion Natri (Na^{+}), ion Canxi (Ca^{2+})... và những ion âm, như ion Clo (Cl^{-}), ion Sunfat (SO_4^{-2}) ... Khi dùng nhựa trao đổi ion để làm ngọt nước biển, đầu tiên cho nước biển chảy qua ống đựng đầy nhựa trao đổi ion dương để những ion dương có trong nước biển phát sinh tác dụng trao đổi với Hyđro (H^{+}) ở trên nhựa trao đổi ion: các ion dương của nước biển bị nhựa trao đổi ion hút lấy, còn H^{+} thì lại tiến vào dung dịch nước.

Tiếp đó, lại cho dung dịch nước chảy qua ống chứa đầy nhựa trao đổi ion âm để có sự trao đổi giữa các ion âm trong nước biển với ion Hyđroxyl (OH^{-}) trên nhựa trao đổi ion. Kết quả là, H^{+} và OH^{-} bị trao đổi lại kết hợp với nhau để tạo thành H_2O (nước).



$$H^+ + OH^- = H_2O$$

Chính là nhờ như vậy mà nước mặn chảy qua "những quả cầu nhựa bé xíu" đã trở nên ngọt.

Bạn không nên coi nước máy là nước rất sạch, thuần khiết. Ở trong nước máy cũng còn những ion tạp chất. Nếu dùng nước máy trực tiếp cho vào nồi hơi, gây lãng phí nhiên liệu, còn có khả năng dẫn tới nổ nồi hơi. Do đó nước đưa vào nồi hơi cần được qua xử lý để khử đi tới mức cao nhất những ion tạp chất trong nước. Mang nước máy cho chảy qua nhựa trao đổi ion có thể giảm được rất lớn sự tạo thành cặn nồi, làm cho lượng hơi nước tạo ra được khi dùng 1 tấn than nhiên liệu từ 7,2 tấn tăng lên đến 8,5 tấn, hiệu suất lợi dụng khi đốt nhiên liệu do vậy, nâng cao được 18%. Rất nhiều ngành nghề cần dùng nước thuần khiết. Xưởng sản xuất nước uống có gas mỗi giờ cần hàng chục tấn nước thuần khiết vô trùng. Công nghiệp điện tử lại càng cần rất nhiều nước thuần khiết ở mức rất cao, gần như không có ion tạp chất, để duy trì chất lượng cao của sản phẩm. Có thể nói, không có nước thuần khiết ở mức độ cao do được xử lý bằng nhựa trao đổi ion thì không thể có nền công nghiệp điện tử hiện đại.

Nhựa trao đổi ion còn được dùng để tinh luyện phân ly nguyên tố hiếm và Uran - nhiên liệu của công nghiệp nguyên tử. Ngay trong công nghiệp sản xuất đường glucôz, cũng dùng nó để khử đi trong dịch nguyên liệu các ion Natri và ion Clo có do sự điện ly

muối ăn. Trong sản xuất các loại thuốc kháng sinh, người ta cũng sử dụng rất nhiều nhựa trao đổi ion để tinh luyện, nâng cao độ thuần khiết.

Bạn xem, "bản lĩnh" của những quả cầu nhựa bé xíu thật là lớn biết bao!



BÍ MẬT SẮC HOA

Mùa hè bạn có quan sát hoa mười giờ không? Hoa mười giờ có nhiều loại, mỗi loại một màu: đỏ, hồng, vàng, da cam, trắng...

Vào mùa hoa này nở, bạn có thể làm một thực nghiệm hoá học thú vị. Đầu tiên chuẩn bị 2 bát nước sạch: một bát nước sạch được cho thêm vài giọt giấm (công thức phân tử của nó là CH_3COOH); và bát nước giấm sạch kia thì cho thêm một ít Sôđa (tên gọi thông thường là Natri Cacbonat Na_2CO_3). Sau đó, bạn lại lấy một đoá hoa màu hồng, đem ngâm trong dung dịch có sôđa thì màu đỏ của hoa bị biến thành màu lam. Lại lấy bông hoa màu lam ra, dùng nước sạch rửa qua đi, và đem ngâm vào nước có giấm, thì lạ chưa, hoa lại trở lại có màu hồng.

Vì sao sắc màu của hoa lại biến đi, đổi lại như vậy nhỉ?

Chúng ta hãy bắt đầu từ việc tìm hiểu vì sao hoa lại có thể thay đổi màu sắc như vậy.

Có người đã điều tra, phân tích sắc màu của trên 4000 loại hoa, phát hiện thấy sắc màu của hoa chủ yếu có mấy loại sau: đỏ, nâu, vàng, lục, lam, tím và trắng. Trong đó, phần lớn sắc màu của hoa là sự biến hoá giữa các màu đỏ, tím, lam. Ngoài ra cũng có một bộ phận sắc hoa là sự biến đổi giữa các màu vàng, nâu, đỏ.

Hoá ra, hoa có hàng ngàn loại nhưng không phải chứa hàng ngàn loại chất khác nhau mới làm cho chúng có những màu sắc khác nhau, mà là có chứa một số chất cơ bản giống nhau.

Nghiên cứu kỹ hơn một chút người ta biết rằng trong hoa của thực vật có chứa một loại chất, gọi là "hoa thanh tố" - một hợp chất hữu cơ phức tạp tạo thành bởi Benzen và Benzopyran, mà màu sắc của nó có thể thay đổi tuỳ theo sự thay đổi điều kiện xung quanh. Khi dịch tế bào của hoa có tính kiềm thì "hoa thanh tố" làm cho hoa có màu lam, còn khi dịch tế bào của hoa là trung tính thì hoa có màu tím, và khi dịch tế bào của hoa có tính axit thì hoa có màu đỏ. Điều này cũng theo nguyên lý của thí nghiệm đổi màu đã nói ở trên.

Các loại thực vật khác nhau, sinh trưởng trong các môi trường, hoàn cảnh khác nhau. Trong những điều kiện khác nhau đó, độ axit, kiềm của dịch tế bào của hoa sẽ phát sinh những biến hoá, từ đó mà hoa cũng hiện ra những sắc màu muôn hồng ngàn tía, biến hoá muôn màu.

Nếu như trong hoa không chứa những sắc tố thì hoa hiện ra màu trắng. Hoa đào, trước khi tàn héo có màu hồng nhạt, biểu hiện là khi đó hoa có sản sinh lượng nhỏ "hoa thanh tố". Hoa phù dung, vào buổi sáng thì trắng, vào buổi trưa thì phớt hồng, vào buổi chiều có màu hồng đậm hơn, tươi hơn. Một ngày hoa phù dung 3 lần biến màu, càng biến màu càng đẹp.

Lại cũng có những loại hoa trước sau chỉ biến đổi thay nhau giữa các màu vàng, nâu, đỏ, là do tác động của chất caroten thay đổi trong thực vật. Chất này có tên vậy là vì người ta rút được nó lần đầu từ trong cà rốt, vào năm 1831. Ở dạng thuần khiết nó là tinh thể màu đỏ, rất đẹp. Thực ra caroten là một loại sắc tố thường thấy trong mọi đoá hoa, thậm chí trong sữa động vật, trong chất béo đều có sắc tố này. Chỉ có điều là nó có nhiều hơn cả trong cà rốt.

Cho tới nay, con người vẫn chưa khám phá hết.

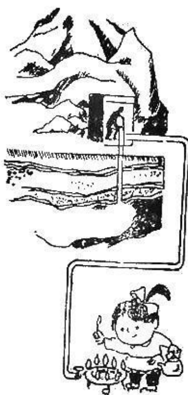


VÀI NÉT VỀ KHÍ THIÊN NHIÊN

Ở Ai Cập cổ đại, có một số giáo phái thờ thần lửa - thứ lửa bốc cháy vĩnh viễn từ khe nứt một tảng đá, trông thật huyền bí.

Thứ lửa huyền bí đó là cái gì?

Thực ra đó chỉ là khí thiên nhiên thoát ra từ lòng đất và cháy không chỉ ở Ai Cập mà còn ở nhiều nơi khác trên thế giới. Cho tới nay cũng có những điểm lộ của những mỏ khí thiên nhiên này. Con người đã chủ động khai thác và sử dụng khí thiên nhiên làm nhiên liệu, và làm nguyên liệu để chế ra nhiều hoá chất, nhiều sản phẩm cần dùng cho sản xuất và đời sống của mình. Thành phần chủ yếu của khí thiên nhiên là Mêtan có công thức là CH_4. Mêtan dễ cháy và khi cháy mỗi gam Mêtan toả ra nhiệt lượng là 55,6 KCal, gấp 3 lần nhiệt lượng toả ra khi đốt cháy một gam gỗ, bằng 60% nhiệt lượng toả ra khi đốt cháy 1 gam than loại tốt nhất. Như vậy Mêtan - thành phần chủ yếu của khí thiên nhiên là thứ khí đốt rất tốt. Khí thiên nhiên, dầu mỏ, than đá là ba loại nhiên liệu khoáng, tạo nên cơ sở cho nguồn năng lượng của các ngành công nghiệp.



Mêtan còn là nguồn nguyên liệu quan trọng của công nghiệp hoá chất. Mêtan và hơi nước, dưới tác dụng của chất xúc tác Niken, có thể tạo ra khí Hiđro và khí Cacbon oxit. Khí Hiđro là nguyên liệu chủ yếu

của công nghiệp tổng hợp amoniắc, từ đó sản xuất phân đạm.

Phân huỷ nhiệt Mêtan ở nơi kín, hoặc đốt cháy không hoàn toàn sẽ thu được những hạt rất nhỏ của muội than dùng trong chế mực viết, mực in sách báo, dùng trong chế tạo cao su... Cao su thiên nhiên có trộn thêm muội than thì cường độ của nó có thể tăng từ một đến hai lần. Cao su tổng hợp có sử dụng muội than có thể tăng cường độ từ 5 đến 12 lần so với không trộn thêm muội than.

Khí thiên nhiên đúng là thứ nhiên liệu tốt nhưng chỉ dùng nó để đốt là điều chưa hợp lý. Cần nghiên cứu để chế biến nó thành các sản phẩm hoá học: từ Mêtan chế thành Êtilen sau đó chế thành chất dẻo nhân tạo, sợi nhân tạo, cao su nhân tạo...



AI ĐÃ BÁO TIN HOẢ HOẠN VẬY?

Tu, tu, tu, tu...!!!. Tiếng còi cảnh giới bỗng vang lên phá tan vẻ vắng lặng của đêm khuya. Đó là dấu hiệu báo có hoả hoạn tại một kho ngầm của một Công ty Bách hoá. Nhân viên trực ban, đội viên cứu hoả vội vàng mang máy dập lửa chạy tới bảo vệ kho hàng...

Khi nhân viên trực ban mở kho hàng thì thấy trong kho khói mù mịt nhưng lửa thì đã được dập tắt. Ngước mắt nhìn lên trần kho thì thấy ở phía trên chỗ cháy,

những vòi phun nước vẫn phì phì phun như sợ lửa lại bùng lên...

Vậy, ai là người đầu tiên phát hiện ra hoả hoạn và phát tiếng còi cảnh báo? Và, ai là người dập tắt lửa trước khi các nhân viên cứu hoả kịp đến?Cần ghi công lớn cho họ chứ!

Xin trả lời rằng "vị" anh hùng đó chính là thiết bị báo tin cảnh giới và vòi phun nước tự động.

Người ta đã mắc ở giáp trần kho các ống dẫn nước. Trên ống nước có các vòi nước cách đều nhau để phun kín cả khối hàng phía dưới khi cần thiết. Theo điều tra, hoả hoạn đã sinh ra bởi sự tự cháy của những hàng hoá chất đống. Đó là những chiếc ô làm bằng vải dầu. Khi vận chuyển tới kho đã bị phơi nắng, nên những chiếc ô tích nhiệt, mà sơn thì chưa khô hẳn, vẫn còn phát sinh phản ứng oxi hoá toả nhiệt. Ô bị bó thành từng bó, nhiệt không tản đi được nên nhiệt độ trong bó ô không ngừng tăng và khi đạt tới nhiệt độ bốc lửa thì tự động cháy lên.

Hoả hoạn xảy ra, nhiệt độ trong kho tăng. Khi nhiệt độ xung quanh vòi phun nước lên tới 70°C thì miếng hợp kim đậy trên van của vòi phun nước tự động nóng chảy, rơi xuống và thế là nước được phun ra.

Và khi nước chảy thì một cơ cấu truyền động sẽ làm việc, còi cảnh giới tự động phát ra tiếng cảnh báo: *"Tu, tu, tu, tu!"*.

Như vậy là thiết bị tự động dập lửa và phát tiếng còi cảnh báo đã hoàn thành nhiệm vụ được giao trước

khi con người kịp tới can thiệp ở kho hàng, ngăn chặn được những tổn thất lớn hơn có thể xảy ra.



Độ tin cậy của hệ thống thiết bị trên tuỳ thuộc chủ yếu ở những hợp kim nhạy cảm với nhiệt độ quy định. Miếng hợp kim này, ở nhiệt độ thường, ở thể rắn, bịt kín vòi để không cho nước chảy qua. Nhưng tới nhiệt độ quy định - ở đây là 70°C - nó tự nóng chảy, mở ra, làm cho nước từ ống nước tự động phun ra, dập lửa.

Để tìm ra hợp kim có tính năng như vậy, con người cũng tốn bao công sức. Đầu tiên, người ta tìm ra trong Bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học hơn 80 loại, song không có kim loại nào phù hợp với yêu cầu nêu trên. Nhiệt độ nóng chảy của chúng không quá cao thì lại quá thấp!

Về sau, người ta nghĩ rằng các nhà sinh học còn ghép được từ những cây cối có trong tự nhiên để tạo ra những giống cây không hề có trong tự nhiên, thế thì các nhà hoá học tại sao lại không nghĩ tới biện pháp "ghép" kim loại với nhau để chúng có tính năng mong muốn nào đó của con người? Trong thực tế, các nhà hoá học đã thực hiện rất sớm việc này rồi chứ. Đó là việc chế tạo ra các hợp kim. Chẳng hạn, Gang là hợp kim của Sắt và Cacbon.

Để tạo ra hợp kim có nhiệt độ nóng chảy ở 70°C, người ta dùng các kim loại có nhiệt độ nóng chảy thấp để thử pha trộn với nhau, đo nhiệt độ nóng chảy của hợp kim, và cuối cùng đã tìm ra hợp kim cần tìm, có thành phần như sau: Bitmut - chiếm 50%; Chì - 25%; Thiếc và Candimi mỗi loại - 15%.

Hợp kim dễ nóng chảy còn được dùng trong nhiều lĩnh vực khác của sản xuất và đời sống. Chẳng hạn như để làm sợi dây bảo hiểm trong các thiết bị điện. Khi dòng điện vượt quá dung lượng quy định thì nhiệt lượng cho dòng điện sinh ra tự động làm nóng chảy sợi dây bảo hiểm và do vậy dòng điện bị ngắt mạch, tránh được những nguy hiểm, tổn thất lớn có thể xảy ra.



LOẠI ĐÁ CÓ THỂ... ĂN

Lẽ nào đá mà cũng có thể ăn được ư? Có đấy!

Người Italia cổ đại ăn món "Alikhơ" có trộn trong đó một loại đá bùn. Cư dân ở một vùng của Sibêri trộn sữa với đất cao lanh để chế thành một món ăn đãi khách quí.

Ở Trung Quốc cổ đại, từ lâu người ta đã dùng một số khoáng vật làm thuốc trị bệnh. Ví dụ, thạch cao có tác dụng giải nhiệt, tiêu độc; trong bài thuốc "Bạch hổ thang" nổi tiếng để trị liệu chứng viêm gan B, thạch cao là vị thuốc chủ yếu. Ngoài ra, còn dùng khoáng

Đồng Sunfat $CuSO_4.5H_2O$ để thúc nôn trị trùng; dùng đá từ để trấn an thần kinh... Trong tác phẩm *"Bản thảo cương mục"* của nhà y dược học Lý Thời Trân, thời Minh, có ghi lại trên 200 loại khoáng vật được dùng làm vị thuốc.

Trong bệnh viện, hãy còn một loại đá nữa có thể dùng để "ăn", công thức hoá học của loại đá đó là Bari Sunfat ($BaSO_4$). Khoáng vật Bari Sunfat được gọi là "Trùng tinh thạch" (đá trùng tinh). Con người ăn đá này vừa không thể tiêu hoá, lại không thể hấp thụ. Thế nó có tác dụng gì? Nguyên do là thầy thuốc chẩn đoán bệnh đau dạ dày cho người bệnh thường phải qua chiếu tia X. Chiếu chụp phim bằng tia X với dạ dày không dễ như với các bộ phận xương cốt, bởi vì tỷ trọng của xương lớn, tia X khó xuyên qua, trên phim chụp có thể lưu lại những hình ảnh đậm, còn tỷ trọng của dạ dày và các tổ chức xung quanh tương tự nhau, không dễ thành hình phân biệt. Do đó, thầy thuốc dùng Bari Sunfat chế thành một thứ thức ăn ở dạng hồ trắng để cho bệnh nhân... ăn. Sau một lúc, khi Bari Sunfat đã vào tới dạ dày thì tiến hành chiếu chụp phim bằng tia X. Bari Sunfat ngăn tia X rất tốt. Thầy thuốc có thể chẩn đoán chính xác của tình trạng dạ dày.

Cũng chính vì Bari Sunfat có "bản lĩnh" ngăn trở tia xạ, cho nên khi xây tường phòng hộ của lò phản ứng nguyên tử trộn Bari Sunfat vào ximăng là có thể làm cho tường phòng hộ ngăn chặn phóng xạ hạt nhân.

Có thể các bạn sẽ hỏi Bari là kim loại nặng mà kim loại nặng thường độc, con người "ăn" Bari Sunfat mà không bị trúng độc sao? Xin bạn cứ yên tâm. Bari Sunfat rất ít tan trong nước, và dung dịch axit đó không bị dạ dày tiêu hoá hay thấp thụ, cho nên không bị trúng độc. Khi người lỡ ăn phải muối Bari Clorua hoặc Bari Cacbonat mà bị trúng độc thì có thể uống Magie Sunfat để giải độc vì Magie Sunfat làm ion Bari biến thành kết tủa Bari Sunfat khó hoà tan, sau đó bị thải ra ngoài cơ thể.

Khoáng Bari Sunfat còn có công dụng lớn là dùng trong khoan thăm dò dầu mỏ. Giá của nó rẻ, tính hoá học ổn định, là một chất tăng trọng lý tưởng cho dịch bùn dùng trong khi khoan ở giếng khoan. Mang bột của loại đá này và đất sét để điều chế thành dịch bùn có tỉ trọng là 2,5 rót vào giếng khoan, có thể làm tăng áp lực ở đáy giếng, và gia cố thành giếng của lỗ khoan, ngăn trở dầu khí phụt ra, tránh cho giếng bị cháy và nổ. Thường cứ khoan vào 30 - 50m thì cần dùng tới 1 tấn "đá trùng tinh" Bari Sunfat. Theo sự phát triển của công nghiệp dầu mỏ thì lượng dùng loại đá này sẽ không ngừng tăng lên.

Khoáng Bari Sunfat còn có ứng dụng khác là làm chất (màu trắng) và chất độn. Sản xuất mọi loại giấy cao cấp đều cần có Bari Sunfat. Tính chất hoá học của Bari Sunfat ổn định, nó không giống như chất màu trắng Nhôm Cacbonat sẽ bị đen lại khi bị tác dụng của Hydro Sunfua.

Bari Sunfat là chất màu trắng nổi tiếng (còn có tên gọi là Litôpôn) được dùng phổ biến làm chất độn trong sơn dầu, và các chế phẩm cao su cao cấp.

Trong sản xuất chất dẻo, giấy dầu, và thuỷ tinh, Bari Sunfat đều được sử dụng rộng rãi.



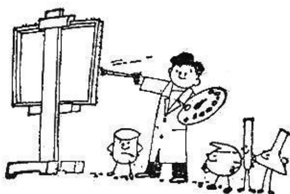
MÀU SẮC VÀ HOÁ HỌC

Từ cổ xưa, loài người đã thích dùng những chất màu để vẽ...

Vào lúc đó, tổ tiên chúng ta chưa biết chế tạo các chất màu, thường chỉ dùng những chất màu có sẵn trong tự nhiên. Chẳng hạn, màu đen tạo nên cho đồ gốm là lấy từ than; màu đỏ là lấy từ khoáng sắt đỏ tự nhiên (thành phần hoá học chủ yếu là Sắt Oxit). Một loại màu đỏ tươi cũng được con người khám phá trong tự nhiên, gọi tên là "Chu sa", có thành phần là Thủy ngân Sunfua (HgS). Sau này, người ta cũng đã chế tạo được chất màu đỏ tươi này, gọi tên là "Ngân sa", có chất lượng rất tốt, hiện nay vẫn đang được sử dụng.

Chất màu tự nhiên có thật phong phú, đa dạng, muôn màu sắc trong giới tự nhiên. Từ khoáng quặng Asenic, người ta chọn được các chất màu vàng rất quý, như *Hùng hoàng* (As_2S_2), *Thư hoàng* (As_2S_3). Khi quặng khoáng sắt chứa tương đối nhiều nước và đất

sét thì nó có màu vàng kim tuyệt đẹp, dùng nó để vẽ thì màu vàng sẽ rất lâu phai, và người ta gọi nó là *"Thạch hoàng"*. Chất màu có màu



vàng hiện thông dụng, do con người chế ra là "vàng chì", được chế từ chì Axetat và axit Cromic.

Một số bức tranh của các danh hoạ từ thời văn hoá Phục Hưng được giữ gìn ở Italia vẽ nền trời không phải có màu xanh lam mà là lục biếc! Người xưa cảm thụ màu sắc như vậy sao? Lý giải điều này ra sao đây? Rất may là nhờ sự giúp đỡ phân tích của các nhà hoá học, dần dần mới rõ là các hoạ sĩ cổ đại dùng một loại khoáng đồng làm chất màu có màu xanh lam. Khoáng đồng này có thành phần là Đồng Sunfua (CuS) hoặc muối phức của Sunfua Đồng hoá trị 1 và 2 ($CuS.Cu_2S$). Tính chất của loại khoáng này không thật ổn định. Chịu sự tác động của hơi nước và Cacbonic trong không khí, khoáng này sẽ dần dần chuyển thành có màu xanh lục của đồng Cacbonat có tính kiềm, có công thức phân tử là $Cu_2(OH)_2CO_3$. Trên bề mặt các dụng cụ bằng Đồng có lớp gỉ đồng màu lục thì chính là chất này. Đây là lý do của sự lạ về màu sắc nền trời trong các bức danh hoạ cổ. Cảm thụ về màu sắc của con người qua bao thời đại vẫn tương đồng.

Về màu trắng, "bột chì" là chất có màu trắng nổi tiếng. Bột chì có độ phủ rất cao. Thành phần hoá học của nó là Chì Cacbonat có tình kiềm, công thức phân tử là $2PbCO_3.Pb(OH)_2$. Cách đây hơn 2000 năm, người ta đã biết cách chế chất màu trắng trên, đạt chất lượng rất tốt, cho tới nay vẫn được sử dụng.

Có một số bức tranh sơn dầu để lâu thì bị ám đen lại. Nguyên nhân gì dẫn đến điều đó? Có thể phục hồi lại vẻ đẹp ban đầu cho những bức tranh sơn dầu cũ đó không?

Cần biết là, chất màu trắng của các bức tranh sơn dầu đó là do bột chì tạo nên. Bột chì mà gặp lượng nhỏ Sunfua Hyđro (H_2S) có trong không khí ở một số địa phương thì sẽ phát sinh phản ứng hoá học, trở thành Chì Sunfua (PbS) có màu đen. Đó là nguyên nhân làm cho tranh sơn dầu bị đen.

Muốn làm cho những bức tranh cũ này phục hồi diện mạo ban đầu, chỉ cần dùng vải mềm thấm hút nước oxy già (H_2O_2) xoa nhẹ trên mặt lớp tranh thì Chì Sunfua sẽ biến thành Chì Sunfat có màu trắng như ban đầu, và bức tranh "đột nhiên" sống lại như nguyên tác. Phản ứng hoá học xảy ra như sau:



$$(PbS + 4H_2)_2 = PbSO_4 + 4H_2O.$$

Màu đen *Màu trắng*

Hiện nay, con người đã biết dùng các phương pháp hoá học chế ra các chất màu còn phong phú, muôn màu hơn cả những chất màu tự nhiên. Ví dụ, màu lục

crôm, màu lam phổ, màu trắng titan..., để thoả mãn nhu cầu sử dụng ngày càng lớn trong các ngành, các nghề trong xã hội.



HƯỚNG VỀ KHÔNG KHÍ MÀ ĐÒI... LƯƠNG THỰC

Người ta thường nói: Đòi lương thực từ đất, chứ ai lại nói hướng về không khí mà đòi lương thực?

Để lý giải điều đó, trước tiên xin nói một chút về nhận thức của con người đối với không khí. Không khí, giống như người tàng hình, có đầy xung quanh chúng ta. Khi nó yên lặng, bất động, bạn gần như không nhận thấy sự tồn tại của nó. Trong lịch sử hoá học, những hiểu biết của con người về không khí luôn lạc hậu rất nhiều, rất nhiều so với nhận thức về Vàng, về Đồng, và các kim loại khác.

Cho mãi đến năm 1771, một nhà hoá học Thuỵ Điển tên là Si-lơ (C. V.Scheele) khi nghiên cứu sự cháy, mới phát hiện ra một loại khí chiếm 1/5 thể tích không khí (là khí Oxi) có khả năng trợ lực cho sự cháy và một loại khí không trợ lực cho sự cháy, chiếm 4/5 thể tích còn lại của không khí. Thứ khí không trợ lực cho sự cháy cũng làm chết rất nhanh những động vật nhỏ đang chạy nhảy mà bị nhốt vào bình chứa khí ấy. Si-lơ

đã gọi thứ khí đó là Nitơ, với ý nghĩa theo nguyên văn tiếng Hy Lạp là "Không có thể duy trì sự sống".

Tuy vậy, đặt cái tên cho khí Nitơ như vậy cũng có chút oan uổng.

Nhà hoá học kiệt xuất nước Đức Libic, vào năm 40 của thế kỷ 19 đã phát hiện thấy Nitơ là nguyên tố mà động, thực vật rất cần để duy trì sự sống. Tinh bột, xenluloz, chất béo ở trong thực vật đều có chứa 3 nguyên tố Cacbon, Hyđro, Oxi. Những chất này là do thực vật hấp thu Cacbonic và 3 nguyên tố Cacbon, Hyđro, Oxi thông qua tác dụng quang hợp mà được tạo ra. Mà protein - cơ sở của sự sống, ngoài ba nguyên tố Cacbon, Hyđro, Oxi ra, thường đều có chứa 16,5% là nguyên tố Nitơ. Không có Nitơ, mọi protein đều không thể tồn tại, còn đâu có thể nói tới sự sống nữa!

Iu.Libic là người đầu tiên chỉ ra rằng, mỗi năm thực vật đều lấy đi từ đất lượng lớn Nitơ. Do không được bổ sung nên đất đai ở châu Âu mỗi năm một nghèo đi. Ông kêu gọi mọi người nên bón cho đất những hợp chất chứa Nitơ và chính ông đã chuyển Natrinitrat ($NaNO_3$) từ Chilê (Nam Mỹ) về để làm phân bón. Nhưng ý tưởng khoa học đó không dễ được mọi người tiếp thu ngay. Bây giờ, ai cũng không bằng lòng tốn tiền mua "đá" để ném vào trong đất(!). Bởi vậy lô Natri nitrat đầu tiên chở về đã không bán được, chỉ còn cách đổ xuống biển. Tuy vậy, sự thật có sức dạy bảo cho con người, thời gian cũng chỉ ra những phán xét chính xác. Về sau, mọi người đã hiểu ra sự quan trọng của việc bổ sung Nitơ cho đất đai, tranh nhau đi mua

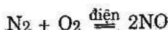
quặng Natrinitrat để làm phân bón, mong có được mùa màng bội thu.

Vào năm 1895, một diễn giả người Anh nêu một giả thuyết gây chấn động châu Âu: "Những quặng Natri nitrat ở Chilê đang cạn dần, và khi cạn hẳn thì tương lai nông nghiệp châu Âu ra sao?". Ông ta kêu gọi các nhà hoá học tận lực tìm giải pháp để tránh "nạn đói Nitơ".

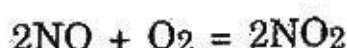
Chẳng phải là trong không khí có nhiều Nitơ hay sao mà lo "đói Nitơ?

Đúng là trong không khí có lượng lớn Nitơ, tính ra tổng lượng có tới 4×10^{15} tấn, bình quân số lượng Nitơ ở phía trên không của mỗi kilômét vuông là 10 triệu tấn. Chỉ có điều là mặc dù Nitơ trong không khí là rất nhiều, thực vật lại không thể hấp thụ trực tiếp được! Do phân tử Nitơ là do 2 nguyên tử Nitơ cấu tạo thành. Công thức của phân tử Nitơ là N_2. Giữa 2 nguyên tử Nitơ hình thành 3 mối liên kết hoá trị rất mạnh (tức là hình thành 3 đôi điện tử chung), kết hợp rất chắc, rất khó dứt ra. Cho nên trong điều kiện nhiệt độ thường, áp suất thường Nitơ rất ổn định, tồn tại ở dạng tự do trong không khí. Mà thực chất chỉ có thể hấp thu nguyên tố Nitơ có trong các hợp chất. Cho nên mới có hiện tượng "đói Nitơ", cũng như người đi biển giữa đại dương bao la mà lại khó tìm nổi nước để giải khát vậy.

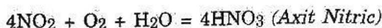
Khi mưa to sấm dập, chớp điện có thể làm cho Nitơ trong không khí kết hợp để tạo ra một loạt phản ứng sau:



$$N_2 + O_2 \xrightarrow{\text{điện}} 2NO$$



$$2NO + O_2 = 2NO_2$$



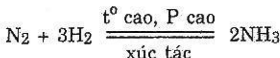
$$4NO_2 + O_2 + H_2O = 4HNO_3 \text{ (Axit Nitric)}$$

Axit Nitric tạo ra như vậy, theo nước mưa rơi xuống đồng ruộng, gặp khoáng chất sẽ phản ứng tạo ra muối Nitrat. Nhờ chớp điện ở các cơn mưa giông, mỗi năm trung bình mỗi mẫu đất được bón 2kg Nitơ. Một số bộ rễ cây họ đậu có khả năng cố định Nitơ (biến Nitơ thành hợp chất Nitơ) làm cho mỗi mẫu đất hàng năm cũng do vậy mà tăng thêm 6-7 kg Nitơ.

Nhưng, nhìn chung lại thì phần chi đi thì nhiều, phần thu vào thì thấp nên cứ kéo dài như vậy đất đai sẽ nghèo Nitơ đi. Phải làm thế nào đây?

Không có Nitơ thì không có lương thực. Không khí có Nitơ nên phải hướng về không khí mà đòi Nitơ, tức là đòi lương thực!

Cuối cùng thì cũng tìm ra biện pháp. Người ta phát hiện thấy, ở nhiệt độ cao chừng 480 - 530°C, và áp suất cao (chừng 300 atmotphe) và có mặt chất xúc tác thích hợp thì Nitơ và Hyđro phản ứng tạo thành amoniac (NH_3).



$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow[\text{xúc tác}]{t^o \text{ cao, P cao}} 2NH_3$$

Sau đó đem NH_3 chế thành Amôn Sunfat, Urê... - là các loại phân Nitơ.

Muốn có nhiều lương thực thì nền nông nghiệp hiện đại phải cần càng nhiều phân bón và nhiệm vụ của ngành công nghiệp hoá chất "Hướng về không khí đòi lương thực" là càng lớn.



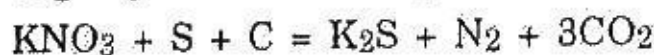
TỪ "THUỐC TIÊN" TỚI "THUỐC NỔ ĐEN"

Trong xã hội phong kiến xưa, bọn vua chúa, quí tộc cầu mong sống mãi không già, đã bắt rất nhiều danh sĩ tụ tập lại lo việc luyện "thuốc viên" cho chúng. Nhưng thời đó con người hiểu biết về hoá học còn rất ít ỏi, những vật liệu dùng luyện "thuốc tiên" đều chứa Thuỷ ngân, Chì, Asenic... Do đó, uống "thuốc tiên" chưa thấy "trường sinh bất lão", mà không ít người đã mất cả mạng sống.

Mặc dù ý đồ luyện "thuốc tiên" là hoang tưởng, không thể có cách gì đạt được, nhưng trong quá trình làm việc đó, các nhà khoa học đã phát hiện ra không nhiều những "bí mật" của vật chất, phát minh ra một số dụng cụ, trang bị nghiên cứu hoá học, đặt nền tảng cho sự ra đời của hoá học cận đại. Một trong những điều đáng nói về mặt này là những hiểu biết về "thạch lưu hoàng", phát hiện được nó có thể hoà tan Vàng, Bạc, Thuỷ ngân cũng phải "hàng phục" nó. Lưu huỳnh rất dễ cháy, không dễ khống chế. Để thuần phục Lưu

huỳnh, các nhà luyện "thuốc tiên" đã trộn vao nó than củi để khống chế nó cháy ở các nước khác nhau. về sau, họ lại phát hiện ra cách đem Lưu huỳnh trộn với Kali Nitrat (KNO_3) và mật ong để tạo ra hỗn hợp có sức cháy rất mạnh, không những làm bỏng người đốt nó mà còn có thể làm hỏng cả phần mái căn phòng là nơi đốt hỗn hợp đó. Đem Lưu huỳnh, Kali Nitrat và Than phối hợp với nhau theo tỷ lệ nhất định, còn tạo nên hỗn hợp có khả năng nổ rất mạnh - một điều mà các nhà luyện "thuốc tiên" cũng bị bất ngờ. Mục tiêu đề ra là luyện "thuốc tiên" thì cuối cùng họ lại phát minh ra thuốc nổ có sức công phá mãnh liệt. Thuốc nổ đó có thành phần như sau: 75% là Kali Nitrat, 10% là Lưu huỳnh, 15% là Than củi. Do than củi có màu đen nên cả hỗn hợp thuốc nổ này có màu đen, và loại thuốc nổ này được gọi là "thuốc nổ đen".

Phản ứng xảy ra khi đốt cháy thuốc nổ đen:



$$KNO_3 + S + C = K_2S + N_2 + 3CO_2$$

Thuốc cháy toả ra lượng lớn nhiệt làm cho các khi Nitơ và Cacbonic tạo ra tăng thể tích tới gần 2000 lần. Nếu phản ứng này phát sinh trong một bình nhỏ thì sẽ gây tăng áp lực rất lớn, dẫn đến nổ mãnh liệt.

Cho tới nay, đã có rất nhiều loại thuốc nổ được phát minh, nhưng do thuốc nổ đen chế tạo dễ dàng, sử dụng lại tương đối an toàn, nên vẫn được sử dụng trong các công trình cần tới phá, nổ.



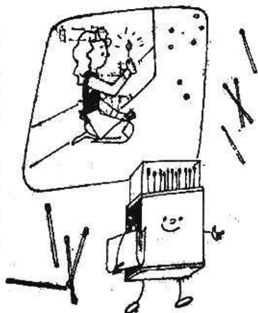
THÂN THẾ QUE DIÊM

Que diêm đầu tiên trên thế giới được sản xuất ở La Mã, cuối thế kỷ 18. Nó là que gỗ, trên một đầu bọc thành mũ tròn, nhỏ, hỗn hợp của Kali clorat, đường và gôm Arbic (loại nhựa của cây keo đậu (Acacia) dùng làm hồ dán và trong ngành thực phẩm). Khi ngâm đầu que diêm vào axit Sunfuaric đặc, nó sẽ bốc cháy lên thành ngọn lửa nhỏ. Đó là do axit Sunfuaric đặc tiếp xúc với Kali Clorat, sản sinh ra Dioxit Clo (ClO_2), và khi Dioxit Clo rất hoạt động tiếp xúc với đường, lập tức sẽ cháy lên.

Loại diêm kể trên giá rất đắt, dùng lại không tiện vì cùng với diêm phải mang theo kè kè một lọ axit Sunfuaric đặc rất nguy hiểm. Cho nên, nó không được sử dụng phổ biến. Mọi người cần có lửa, đành vẫn dùng cách cổ lỗ từ bao đời là đánh mạnh một hòn đá mài có kèm bùi nhùi, vào một con dao nhỏ bằng sắt. Cách lấy lửa này khá khó khăn, đặc biệt vào những lúc thời tiết ẩm ướt.

Vào khoảng đầu thế kỷ 19 người ta đã nghĩ ra cách làm những que diêm ma sát, bắt đầu ở Thuỵ Điển. Loại diêm này có nhiều tiện lợi, nhanh chóng được lưu hành ở các nước trên thế giới. Ở một đầu que diêm ma sát là hỗn hợp của Lưu huỳnh, Photpho trắng, Chì

Oxit (Pb_3O_4), Măng gan Oxit (MnO_2), và keo (nhựa cây). Khi thu nhiệt, nó dễ nóng chảy, và ở 40°C thì cháy thành ngọn lửa. Khi quẹt mạnh đầu que diêm có chứa hỗn hợp "thuốc" kể trên vào vật cứng nào đó, như tường nhà chẳng hạn... thì do sự ma sát tạo ra nhiệt mà photpho trắng bốc cháy, tiếp đó những chất giàu Oxi (Pb_3O_4, MnO_2). Lưu huỳnh cũng cháy, dẫn đến que gỗ phát ra ngọn lửa.



Photpho trắng là chất rất độc, có thể gây chết người. Diêm chế từ Photpho trắng, chỉ vô ý ma sát vào một vật tương đối cứng nào đó là dễ dẫn đến hoả hoạn. Thật không an toàn.

Lúc bấy giờ, công nhân sản xuất diêm, do thường xuyên tiếp xúc với Photpho trắng nên thường bị bệnh nhiễm photpho rồi chết. Cho nên, không bao lâu sau, hầu như mọi nước đều cấm việc sản xuất loại diêm nguy hiểm này. Về sau, người ta đem Photpho trắng đun nóng trong điều kiện cách biệt với không khí, ở 250-300°C, để chuyển nó thành Photpho đỏ. Những chất giống như Photpho đỏ và Photpho trắng, do cùng một loại đơn chất tạo nên mà lại có tính chất khác nhau, được gọi là những dạng hình thù.

Tính chất của Photpho đỏ và Photpho trắng rất khác nhau. Photpho đỏ tới 260°C mới bắt đầu cháy, và cũng không độc như Photpho trắng. Chỉ do ma sát thì Photpho đỏ không bốc cháy. Nhưng khi đem Photpho đỏ trộn lẫn với Kali Clorat thì hỗn hợp này chẳng những dễ bốc lửa mà còn cháy và nổ nữa khi ma sát. Không ít người khi làm thí nghiệm với Photpho đã bị những sự cố bất hạnh. Năm 1855, một người Thụy Điển đã nghĩ ra cách đơn giản mà tuyệt diệu để giải quyết tình trạng không an toàn khi trộn Photpho vào Kali Clorat. Theo cách này, người ta không trộn hỗn hợp Photpho đỏ vào Kali Clorat thành chất dẫn lửa mà chia 2 thành phần dẫn lửa đó thành 2 bộ phận: Kali Clorat thì đưa lên đầu que diêm, còn Photpho đỏ thì phết lên giấy dán ở mặt bên cạnh bao đựng diêm. Chỉ khi sát mạnh đầu que diêm chứa Kali Clorat vào mặt bên bao diêm (có chứa Photphot đỏ) thì que diêm mới bốc cháy. Như vậy diêm vừa không độc, vừa không dễ gây ra hoả hoạn, do đó được mọi người gọi là diêm an toàn, và rất nhanh được toàn thế giới chấp nhận, tiêu thụ.

Các nhà máy chế tạo diêm các nước, cũng như ở nước ta hiện nay đang chế tạo loại diêm an toàn nói trên.



VỆ SĨ PHÒNG ĐỘC

"... *Tu, tu, tu, tu!*". Tiếng còi cấp cứu vang lên đột ngột giữa đêm khuya yên tĩnh. Xe cứu hoả, nhân viên bảo vệ choàng dậy, phóng tới nơi có tiếng còi cấp báo, khẩn trương dập lửa. Cũng may, ngọn lửa bùng cao chừng ấy mà rồi cũng phải hàng phục nỗ lực của con người, mau chóng tắt ngấm.

Để ý sẽ thấy các nhân viên cứu hoả, bảo vệ đều đội mũ phòng độc. Hoá ra, nơi bị cháy là kho hoá chất có chứa những hoá chất độc hại.

Trong mũ phòng đọc có "một bức tường ngăn cách chất độc" - *than hoạt tính*. Nó là "vệ sĩ phòng độc" cho con người, có thể ngăn giữ lại những hơi, khí độc, chỉ cho Oxi và những thứ không độc đi qua. Như vậy, nhờ có nó mà con người vẫn có thể hít, thở và làm việc trong môi trường có khí độc.

Than hoạt tính là do chưng khô than củi, vỏ cứng của cây, hoặc xương súc vật... mà thành. Chưng khô là xử lý nhiệt trong điều kiện cách biệt với không khí. Qua chưng khô, Xenlulôz trong gỗ biến thành than; hơi nước và các chất có tính bay hơi không ngưng thoát ra làm trong than hình thành vô số lỗ hổng. Để làm cho những chất khó bay hơi không nhét tắc các lỗ hổng, cần đem than sau chưng khô tiến hành xử lý

trong hơi nước nhiệt độ cao 800-900°C để loại trừ các chất có thể làm tắc lỗ hổng. Bằng cách như vậy, than hoạt tính chế được sẽ nhẹ, xốp, nhiều lỗ hổng, mỗi gam than hoạt tính có điện tích bề mặt lên tới mấy trăm mét vuông, do đó có khả năng hấp thụ hơi, khí đặc biệt mạnh.

Thứ than hoạt tính đưa vào trong mũ, mặt nạ phòng độc là đã được đưa qua ngâm tẩm trong dung dịch Bạc Oxit, Crôm Oxit và Đồng Oxit... là những chất có tác dụng xúc tác, có thể làm cho những chất độc và Oxi phản ứng hoá học với nhau tạo thành những chất không độc.

Người ta còn dùng than hoạt tính để chữa bệnh. Khi bạn ăn quá no hoặc bị lạnh mà đầy bụng, đi ngoài, thầy thuốc thường cho bạn uống một ít "thuốc Cacbon", tức là than hoạt tính đã được tinh chế kỹ. Thuốc này sẽ hấp thu tạp chất trong dạ dày, ruột, giảm sự kích thích của những tạp chất này đối với màng ruột, dẫn tới ngừng đi tháo dạ, rồi khỏi bệnh.

Trong sản xuất, than hoạt tính là vật liệu quan trọng trong tẩy màu sản phẩm, bán sản phẩm. Đường thô có màu ám vàng, cho qua tẩy màu bằng than hoạt tính và qua cô đặc kết tinh, phân mật... sẽ trở thành đường trắng cao cấp.

Còn một điều rất đáng nêu là hiện nay than hoạt tính có thêm một "nghề" nữa trong du hành vũ trụ. Khi tàu vũ trụ bay trong không gian vũ trụ thì cần có hệ thống sinh thái độc lập, mà trong đó không khí

sau khi được bổ sung lượng thích đáng Oxi sẽ được tuần hoàn sử dụng. Hơi thở ra của các nhà du hành vũ trụ cần thông qua sự hấp thụ Cacbonic của các hoá chất và than hoạt tính để khử trừ đi mùi vị hôi và các chất khác, sau đó mới bổ sung Oxi và tuần hoàn sử dụng.

Than hoạt tính là người trợ thủ đắc lực cho con người trong phòng độc, trừ độc, tẩy màu và khử mùi khó chịu.



"BĂNG KHÔ" - LOẠI BĂNG KHÔNG CÓ LIÊN QUAN VỚI NƯỚC

Thông thường, nói tới băng chúng ta hiểu nó là thứ do nước ngưng kết mà thành. Thế nhưng trong tự nhiên hãy còn một loại băng không hề có liên quan chút nào với nước cả. Đó là *băng khô*.

Đã từng xảy ra một sự việc kỳ quái thế này: Có một đội khoan dùng máy khoan khoan vào lòng đất. Khi khoan tới độ sâu nhất định thì đột nhiên thấy áp lực trong đất tăng lên đột ngột, từ lỗ khoan phun ra cột khí có áp lực mạnh tới mấy ngàn Niutơn (N) và lỗ khoan lập tức bị lấp đầy bởi một thứ băng trắng như tuyết. Loại băng này lại không giống như loại thường thấy! Ai mà dùng tay mó vào nó thì tay họ sẽ bị tê cóng, thậm chí da bị thâm đen, hoại tử.

Bởi đây là loại băng gọi là băng khô, không phải do nước, mà do Cacbonic ngưng kết thành. Ở áp lực thường, Cacbonic ngưng kết ở -78,5°C, tạo thành dạng rắn, tức là băng khô. Sờ tay vào vật có nhiệt độ thấp như vậy làm sao mà không bị tê cứng, thương tổn!

Vì sao người ta lại gọi Cacbonic ở dạng rắn là băng khô? Đó là do chỉ để lộ chốc lát băng khô ở môi trường nhiệt độ thường là nó rất nhanh thăng hoa, biến thành khí Cacbonic và bay mất, hoàn toàn khác với loại băng thông thường là sau khi nóng chảy thì sinh ra nước.

Băng khô khi thăng hoa tạo ra khí Cacbonic thì cần hấp thu lượng lớn nhiệt. Khi hoá khí, băng khô cần hấp thu lượng nhiệt gấp đôi so với băng thông thường khi xét với khối lượng như nhau. Dùng băng khô làm chất làm lạnh thì có thể đạt tới nhiệt độ lạnh thấp hơn nhiều so với dùng băng thông thường. Và do khí Cacbonic tạo ra khi băng khô khi hoá thì vi khuẩn khó tồn tại, nên hiệu quả phòng hư hỏng cho sản phẩm làm lạnh cũng tốt hơn so với dùng loại băng thông thường.

Trong công tác nghiên cứu khoa học kỹ thuật, mọi người thường phổ biến sử dụng băng khô trong làm các thí nghiệm ở nhiệt độ thấp. Ví dụ, dùng băng khô làm chất làm lạnh cho các dụng cụ đo lường trong thí nghiệm, các bộ phận máy và tổ máy làm việc ở nhiệt độ thấp. Như vậy, thí nghiệm không những đơn giản, dễ làm mà do băng khô không sản sinh ra nước, nên không làm hư hỏng máy móc, dụng cụ. Băng khô còn

được dùng làm nguội nhanh ngọn lửa nóng bỏng của gang thép, ống khí nêông, ống điện tử...

Khi dùng thuốc nổ để đào than ở các mỏ than, nếu như đặt một ít băng khô lên trên gói thuốc nổ thì khi thuốc nổ nổ, bằng khô sẽ hoá thành lượng lớn khí cacbonic, làm cho phạm vi được phá nổ mở rộng ra rất nhiều. Như vậy, một mặt có thể nâng cao hiệu quả, mặt khác là do Cacbonic không trợ lực cho sự cháy, lại có tác dụng cách ly với những khí độc, khí dễ cháy, mà không dẫn tới nổ do các khí này gây ra.

Nguồn nhiên liệu để chế băng khô khá phong phú. Trong khói sau khi đốt cháy than đá, dầu mỏ, khí thiên nhiên... có nhiều Cacbonic. Thu thập khí Cacbonic đó lại, ép giữ trong bình thép là giữ được Cacbonic ở dạng lỏng. Khi cần dùng băng khô, mở van của bình thép làm lượng lớn Cacbonic trở thành bặng khô nhiệt lượng, một phần Cacbonic trở thành băng khô (phần trên có nói đến băng khô hình thành ở lỗ khoan cũng là do như thế này).

Cacbonic ở dạng lỏng chứa trong bình thép nhỏ còn là máy dập lửa rất tốt. Nó đặc biệt dùng tốt cho dập hoả hoạn ở các nơi chứa văn kiện quý, các dụng cụ đo lường cao cấp có độ nhạy cao, hoặc lưu giữ các hoá chất nguy hiểm... bởi vì Cacbonic phun ra mà không làm hư hại chúng.



KIẾN TRÚC SƯ KỲ DIỆU

Núi, sông hùng vĩ, sơn, thuỷ hữu tình, mỹ lệ xiết bao. Chầm chậm tản bộ trong các vùng núi, rừng cây, mắt ta sẽ được ngắm bao cảnh thiên nhiên kỳ thú. Đi sâu vào các hang động, ta còn gặp bao cảnh đẹp bất ngờ, không bút nào tả xiết: Những nhũ đá rủ từ trên cao xuống; đây đó như các bức tượng do bàn tay tài hoa nào khắc tạc, khiến ta liên tưởng như đang bước vào một Viện bảo tàng mỹ thuật đồ sộ.

Ai là người kiến trúc nên vẻ đẹp tuyệt vời ấy? Có thể trả lời ngay: Đó là khí Cacbonic (CO_2).

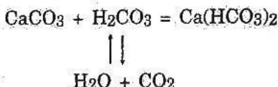
Số là, hàng triệu, vạn năm trước đây, bề mặt Trái Đất phần lớn bị ngập dưới đại dương. Nhiều nơi hiện nay là khu rừng, xưa kia cũng nằm chìm dưới đáy biển. Canxi trong nước biển, qua tác động của sinh vật, dần dần lắng đọng xuống đáy biển, hình thành lớp đá vôi cứ dày mãi lên. Sau đó, do vận động của vỏ Trái Đất, có vùng ven biển trồi lên thành ruộng đồng, lục địa, núi cao.

Đá là tầng đất phía dưới các rừng rậm, cơ bản đều là do đá vôi cấu tạo thành, thành phần chủ yếu của nó là Canxi Cacbonat ($CaCO_3$). Canxi Cacbonat thường khó tan trong nước, có khi hình thành những khối đá lớn vững chắc, trắng như tuyết... Đấy là những vật

liệu kiến trúc quí giá. Nhưng khi có Cacbonic tan trong nước thì Canxi Cacbonat lại tan dần trong nước đó. Khí Cacbonic, như một kiến trúc sư kỳ diệu, đối với lớp đá ngầm dưới đất ở các khu rừng, tiến hành gọt, rũa, tỉa tót, điêu khắc, dần dần tạo ra cảnh sơn thuỷ hữu tình của hang động hôm nay.

Bây giờ chúng ta hãy xem một chút, vì sao khí Cacbonic lại có tài cán nhường vậy?

Ở trên đã nói qua, đá vôi (Canxi Cacbonat) là rất khó tan trong nước. Nhưng trong nước mưa có tan hoà một lượng nhỏ Cacbonic. Số Cacbonic này cùng với nước tác dụng tạo thành axit Cacbonic (H_2CO_3) rơi xuống mặt đất, làm cho Canxi Cacbonat tan trong nước và bị nước mưa cuốn đi :



$$CaCO_3 + H_2CO_3 = Ca(HCO_3)_2$$

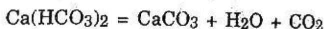
$$\uparrow\downarrow$$

$$H_2O + CO_2$$

Như thế, khí Cacbonic trong nước mưa giống như vô vàn mũi khắc nhọn sắc khắc đá thành những đường lõm xuống. Đồng thời, nó cũng theo nước mưa khoan sâu vào trong khe đá của núi đá vôi. Năm này qua năm khác, đường nứt trở thành khe rộng, khe rộng biến thành hang động nhỏ, hang động nhỏ trở thành hang động lớn. Các hang động đó lại dần dần nối với nhau, vòng vòng, vèo vèo, lượn khúc và đi sâu vào

trong lòng núi đá. Các nhà địa chất gọi loại hang động như thế này là dạng các-tơ.

Khi nước dưới đất có hoà tan Canxi Cacbonat chảy vào các-tơ rồi lại khoan tạo ra các khe đá, do khí áp đột nhiên hạ thấp, một bộ phận Cacbonic hoá thành khí bay ra. Lúc này một bộ phận Canxi Cacbonat trong nước bị phân giải, lại biến thành Canxi Cacbonat không tan trong nước:



$$Ca(HCO_3)_2 = CaCO_3 + H_2O + CO_2$$

Nước ở các đỉnh hang động chảy từng giọt, từng giọt rơi xuống. Khí Cacbonic dần dần bay ra, và Canxi Cacbonat cũng tách ra, lưu lại ở đỉnh động. Năm qua, tháng lại, Canxi Cacbonat lưu lại ở đỉnh động cứ dài dần ra, hướng xuống dưới, giống như cột băng - gọi là "thạch nhũ".

Nước chảy nhỏ giọt xuống đáy động cũng có những biến hoá tương tự. Canxi Cacbonat tích luỹ ở đáy động lại "lớn lên" theo chiều hướng lên phía trên, như đối lại với các thạc nhũ từ phía đỉnh động thả xuống... Qua thời gian rất lâu, rất lâu, thạch nhũ từ đỉnh động và thạch nhũ từ đáy động có thể nối liền với nhau thành các trụ đá thạch nhũ... phân bố trong hang động tạo nên các hình thù, hoa văn đa dạng, kỳ thú, trông như cảnh, như người, như các con vật... của một thế giới thần tiên, mới lạ.

Khí Cacbonic, vị kiến trúc sư kỳ diệu, hiện nay vẫn cần cù làm việc. Đương nhiên, đó là quá trình "làm

việc" hết sức chậm chạp, không phải một sớm một chiều mà đã nhận ra hiệu quả.

Các hang động với cảnh đẹp thần tiên là nơi hấp dẫn khách du lịch, tham quan. Rất nhiều hang động còn chứa lượng lớn nước ngầm là nguồn nước quí cho con người sử dụng. Nhưng hang động cũng là yếu tố bất lợi cho các công trình xây dựng. Xây các nhà máy, các nhà cao tầng, hồ chứa nước... cần tránh có hang động dưới nền đất thì mới bảo đảm độ vững chắc, kiên cố của công trình.

Nắm vững những tri thức về sự hình thành hang động, chúng ta có thể chủ động khắc phục những điểm bất lợi, lợi dụng các mặt có lợi của chúng để phục vụ cho việc xây dựng đất nước.



TỪ TRO NÚI LỬA TỚI XI MĂNG

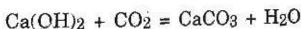
Mọi người đều biết chuyện núi lửa bột phát phun ra thường gây cho con người biết bao tai hoạ khủng khiếp. Một ví dụ điển hình là vào buổi chiều ngày 24 tháng 8 của năm 79 Công Nguyên, một núi lửa ở Italia phun dữ dội, huỷ hoại toàn bộ cả hai thành phố cổ ở gần núi lửa đó.

Núi lửa gây cho con người tại hoạ lớn như vậy thì lẽ ra người ta phải tìm mọi cách tránh nó, nhưng kỳ lạ thay, chỉ sau khi núi lửa ngừng phun không lâu,

mọi người lại quay về làm lại nhà cửa, cho dù nơi ở của họ gần núi lửa. Có nơi, thậm chí dân ở quanh núi lửa lại đông hơn, sau khi núi lửa ngừng phun. Nguyên nhân gì dẫn đến chuyện lạ này nhỉ? Đó chính là tro núi lửa mà núi lửa phun ra đã giơ tay vẫy gọi mọi người đó!

Tro núi lửa là một loại khoáng Silicat, trong đó có chứa rất nhiều những chất khoáng và trong quá trình sinh trưởng thực vật rất cần có. Sử dụng nó mùa màng thu được bội thụ mà không cần bón phân gì khác cho đồng ruộng.

Mọi người còn phát hiện thấy rằng đem hoà trộn tro núi lửa, đá vôi và đất sét, có tưới thêm nước, sẽ tạo thành vật liệu kiến trúc có tính keo dính mạnh. Khi dùng sữa vôi làm chất dính kết, nhất thiết cần cho tiếp xúc giữa sữa vôi và không khí thì mới có thể tạo thành Canxi Cacbonat để ngưng kết:



$$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$$

Do đó, sữa vôi còn được coi là vật liệu kết dính cứng hoá trong môi trường không khí. Còn khi có hoà trộn chất kết dính là tro núi lửa thì chất kết dính này có một đặc tính rất quý là có thể biến cứng trong nước. Nó thuộc loại chất kết dính cứng hoá trong môi trường nước.

Tro núi lửa là thứ bột vụn của thứ đá nóng chảy trong đất ngầm, bản thân nó không có tính kết cứng. Khi hoà trộn nó với sữa vôi thì nó gặp nước, tạo ra

phản ứng hoá học, biến thành thứ đá kiên cố không tan trong nước.

Người La Mã cổ dùng tro núi lửa để làm vật liệu dính kết đá xây dựng nên những đền thờ cao hang mười mấy tầng, cần làm những vũ trường quy mô cực lớn, có thể chứa 5 vạn người. Tro núi lửa đã có vai trò hết sức to lớn trong việc xây dựng các công trình vĩ đại đó.

Về sau, Nhật Bản, Thuỵ Sĩ, Đức, Pháp đều đem tro núi lửa làm vật liệu xây dựng để bán. Từ đó cho tới khoảng 200 năm trước đây, tro núi lửa hoà trộn với vôi được xem và công nhận là vật liệu kiến trúc có tính keo dính tốt nhất!

Đương nhiên, không phải mỗi quốc gia, mỗi địa phương đều có thể thuận lợi thu được tro núi lửa. Con người cũng không mong gì núi lửa bột phát hoạt động phun ra tro núi lửa! Vậy làm sao đây? Có thể tìm chất gì thay thế tro núi lửa đây?

Người ta nhận thấy rằng, tro núi lửa là những bột vụn của đá nóng chảy ở nhiệt độ cao, thế thì sau khi nung đất sét ở nhiệt độ cao, rồi đem nghiền mịn, thì không phải là tro núi lửa hay sao? Đúng vậy thôi! Mang thứ bột mịn đất sét sau khi được nung ở nhiệt độ cao hoà trộn với sữa vôi để thử nghiệm thì kết quả đúng như vậy. Cách làm này, cho tới nay vẫn còn sử dụng để làm "tro núi lửa nhân tạo".

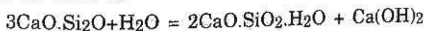
Tuy vậy, đáng mừng là suy nghĩ của con người không bao giờ chịu thoả mãn với những thứ đang có.

Họ lại nghĩ: Tro núi lửa là đất sét qua nung. Sữa vôi là do đá vôi sau khi nung thì dùng nước mà hoà thành. Nếu như không phải là lần lượt đem đất sét, đem đá vôi nung, rồi nghiền hoặc là hỗn hợp chúng lại rồi mới nung, nghiền thì sao? Thế là thử nghiệm, thử nghiệm, và kết quả thu được thật tuyệt vời: Con người đã phát minh ra xi măng.



Xi măng là một hỗn hợp các chất, trong đó có Tricanxi Silicat ($3CaO.\ SiO_2$), Dicanxi Silicat ($2CaO.SiO_2$), Tricanxi Alumun ($3CaO.\ Al_2O_3$) và Tricanxi Aluminat ($4CaO.Al_2O_3.Fe_2O_3$).

Nguyên nhân dẫn tới làm xi măng biến ứng khi hoà trộn với nước là:



$$3CaO.Si_2O+H_2O = 2CaO.SiO_2.H_2O + Ca(OH)_2$$

Cả 2 sản phẩm tạo thành đều tách ra dưới dạng keo. Do sự mất đi của nước và do tách ra những chất ở dạng keo mà các hạt rắn liên kết, khít gần lại với nhau, cuối cùng biến thành thứ "đá nhân tạo" kiên cố.



THUỶ TINH TAN TRONG NƯỚC

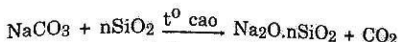
Đem cát thạch anh (SiO_2), Sôđa (Na_2CO_3), đá vôi ($CaCO_3$), hỗn hợp theo tỷ lệ nhất định, nung chảy ở nhiệt độ cao (khoảng trên 1400°C), sau khi để nguội sẽ thu được thuỷ tinh cứng. Thuỷ tinh cứng hầu như không tan trong nước, bởi vậy vẫn dùng để làm các bình, lọ... dụng cụ đựng nước.

Thế mà, bạn đã nghe nói đến chưa: Có một loại thuỷ tinh lại có thể tan trong nước? Bạn đem một mẩu nhỏ thuỷ tinh loại này thả vào một cốc nước nóng thì chẳng bao lâu chúng sẽ tan mất tăm!

Loại thuỷ tinh đó chế tạo như thế nào? Nó được dùng để làm gì?

Phương pháp chế tạo loại thuỷ tinh này, về cơ bản, cũng giống như thuỷ tinh cứng thông thường thôi, chỉ có điểm khác là nguyên liệu chế tạo chỉ dùng hai loại là cát thạch anh và sôđa chứ không dùng thêm đá vôi.

Người ta gọi loại thuỷ tinh có thể tan trong nước này là thuỷ tinh nước. Nó là một loại silicat có tính tan, chứa những tỷ lệ khác nhau giữa oxit kim loại và Silic Oxit. Phản ứng hoá học chế tạo thuỷ tinh nước như sau:



$$NaCO_3 + nSiO_2 \xrightarrow{t^o\ cao} Na_2O.nSiO_2 + CO_2$$

Trong đó n có thể thay đổi từ 1 tới 3,9.

Dung dịch thuỷ tinh nước rất đặc, có màu xanh xin, vàng lục, hơi hồng, hoặc không màu, trong suốt.



Công dụng của thuỷ tinh nước thật kỳ diệu! Ngâm trứng gà tươi trong dung dịch nước thì có thể cất giữ khoảng một, hai năm vẫn không biến chất, đập vỏ trứng ra thấy bên trong vẫn giống như lúc gà mẹ mới đẻ vậy. Đó là vì thuỷ tinh nước có tác dụng sát khuẩn, và có thể bịt kín các lỗ hổng trong vỏ trứng, làm cho lòng trứng cách biệt với môi trường xung quanh, ngăn trở vi sinh vật xâm nhập vào bên trong.

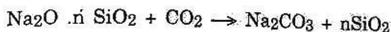
Thuỷ tinh nước còn có tác dụng ngăn ngừa sự ăn mòn kim loại. Hợp kim nhôm dùng chế tạo máy bay có nhiều ưu điểm như nhẹ, cứng nhưng lại có nhược điểm là mức chịu ăn mòn chưa đạt yêu cầu. Nếu như đem hợp kim nhôm đó cho ngâm vào thuỷ tinh nước, rồi thử cho vào muối ăn thì sau 120 giờ mới phát hiện thấy có hiện tượng bị ăn mòn, tức là tính chịu ăn mòn đã được nâng lên cao hơn gấp 39 lần so với khi không qua ngâm trong thuỷ tinh nước. Có được kết quả thú

vị này bởi khi thuỷ tinh nước và nhôm tiếp xúc với nhau, nhôm bị hoà tan bởi loại kiềm mạnh sinh ra do quá trình thuỷ phân của thuỷ tinh nước khiến cho bề mặt của Nhôm tích điện dương Al^{3+} và Al^{3+} này hút hạt theo SiO_2 mang điện tích âm, sinh ra trong quá trình ngưng tụ, SiO_2 trở thành lớp keo tạo thành lớp màng bảo vệ trên bề mặt Nhôm kim loại, làm cho Nhôm không tiếp tục bị ăn mòn nữa. Chính bởi thuỷ tinh nước có "bản lĩnh" này mà nó được dùng để ngăn ngừa ăn mòn cho các máy lạnh, thùng điện giải, nồi hơi...

Khi hoà trộn đất màu vào trong thuỷ tinh nước thì nó giống như sơn dầu có thể dùng để quét tường hình thành một lớp màng mỏng, chắc. Nó có tác dụng tương tự như đối với vữa tam hợp (gạch ngói, cát). Năm 1918, có người ở Thuy Sĩ làm một "con đường thuỷ tinh" như sau: Đầu tiên san, phủ lên một lớp đá vụn, sau đó lại rải lên một tầng hỗn hợp của thuỷ tinh nước và cát nhỏ. Con đường thuỷ tinh đó không những rất vững chắc mà khi gió cũng không có bụi, khi mưa không có bùn lầy. Nó chỉ có nhược điểm là giá thành tương đối cao. Tuy vậy, cho tới nay, trên thế giới cũng đã có hàng mấy ngàn kilômét đường được làm như thế.

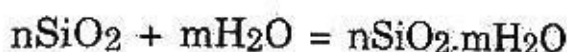
Trong công nghiệp đúc, thuỷ tinh nước cũng có vai trò to lớn. Silic Oxit không định hình tách ra từ nó là một loại chất kết dính rất tốt. Mang thủy tinh nước trộn vào cát để tạo khuôn rồi đặt khuôn vào đường

khói (bên trong có Cacbonic CO_2 hoặc CO_2 thuần, thì chỉ mười phút sau là khuôn cứng, chắc. Quá trình phản ứng đầu tiên là:



$$Na_2O \cdot n\,SiO_2 + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + nSiO_2$$

Sau đó, Silic Oxit tách ra lại kết hợp với nước có trong cát khuôn để hình thành keo, có tác dụng kết dính.



$$nSiO_2 + mH_2O = nSiO_2.mH_2O$$

Sử dụng thủy tinh nước có thể rút ngắn thời gian làm cho khuôn cát khô. Nó được dùng phổ hiến trong đúc chính xác các sản phẩm như dụng cụ đo lường điện, máy bay, xe hơi, máy kéo...

Thủy tinh nước còn được dùng làm chất độn rất tốt trong công nghiệp sản xuất xà phòng. Nó có tác dụng tăng độ cứng cho bánh xà phòng, ngăn ngừa sự axit hóa xà phòng, làm xà phòng lâu bị hỏng, đồng thời nâng cao khả năng tẩy rửa.

Tính từ lúc phát hiện ra thủy tinh nước vào năm 1818, cho tới nay đã được gần 200 năm. Hiện nay việc dùng thủy tinh nước càng ngày càng phổ biến. Tuy vậy, nhận thức và lợi dụng thủy tinh nước là điều vẫn tiếp tục còn phải tìm hiểu, khám phá.



TẠO MÀU SẮC CHO THỦY TINH

Thủy tinh thường trong suốt, không màu. Nhưng có một số trường hợp đặc biệt, lại cần có thủy tinh có màu sắc nhất định nào đó. Ví dụ trong giao thông cần thủy tinh có màu đỏ, màu vàng, màu xanh để làm kính đèn tín hiệu. Loại đèn trang trí những ngày lễ tết, đèn màu cho sân khấu, điện ảnh, cho lái xe, kính cho công nhân gang thép, công nhân hàn... cũng cần đến thủy tinh màu.

Làm cách nào tạo sắc màu cho thủy tinh

Thủy tinh thông thường (phổ thông) là do nấu Natricacbonat, Canxi cacbonat cùng với thạch anh. Nó là một hỗn hợp của silicat có thành phần không cố định. Thủy tinh do con người chế tạo ra lúc đầu có độ trong suốt kém, lại mang sẵn một số màu. Màu của thủy tinh này không phải là thứ màu mong muốn mà là do nguyên liệu nấu thủy tinh không sạch, có lẫn tạp chất sinh ra. Khi đó, thủy tinh mới chỉ dùng làm vật dụng đựng, chứa, chưa có yêu cầu cao về màu sắc. Còn một số thủy tinh màu mà chúng ta nói ở trên đều có lý do khoa học nhất định, phải đợi tới sau khi khám phá ra bí mật của việc tạo sắc màu cho thủy tinh, mới có thể chế tạo ra được.

Trải qua nghiên cứu, người ta biết được rằng, trong phối liệu của thủy tinh thông thường mà cho 0,4 - 0,7% chất tạo màu thì có thể làm cho thủy tinh có màu. Chất tạo màu phần nhiều là oxit của một số kim loại. Ví dụ cho thêm vào thủy tinh thông thường Crôm Oxit (Cr_2O_3) thì thủy tinh có màu xanh lục; cho thêm vào thủy tinh thông thường Măngan oxit thì thủy tinh có màu tím, thủy tinh có màu xanh lam mà công nhân luyện thép cần dùng làm kính che là cho thêm vào thuỷ tinh thông thường Coban Oxit (Co_2O_3).

Người ta cũng biết được rằng, màu sắc của thuỷ tinh không chỉ do chất màu phối trộn quyết định, mà còn ở nhiệt độ nấu luyện. Chẳng hạn, Đồng trong thuỷ tinh, nếu tồn tại ở dạng Đồng (II) Oxit (CuO) thì thuỷ tinh có màu xanh lam, còn khi tồn tại ở dạng Đồng (I) Oxit (Cu_2O) thì thuỷ tinh lại có màu đỏ.

Có khi nấu luyện qua một lần vẫn không làm cho thuỷ tinh hiện màu, mà phải trải qua gia nhiệt lần thứ hai, thuỷ tinh mới có sắc màu. Loại thuỷ tinh quý có màu đỏ là được tạo ra bằng cách như vậy. Đó là thuỷ tinh thông thường, trong phối liệu có thêm một lượng nhỏ Vàng. Sau nấu luyện lần thứ nhất, Vàng dưới dạng nguyên tử phân bố trong thuỷ tinh, nhưng chúng chưa làm thuỷ tinh có màu. Khi lại đem nó gia nhiệt đến gần nhiệt độ hoá mềm Vàng ở dạng keo và lúc này hiện ra màu đỏ rực rỡ.

Hiện nay, người ta còn dùng oxit của nguyên tố đất hiếm làm chất tạo màu trong chế tạo các loại thuỷ

tinh màu cao cấp. Thuỷ tinh màu do có pha trộn oxit của nguyên tố hiếm có sắc màu sáng, trong, thuần khiết, thậm chí còn có thể thay đổi màu sắc khi gặp ánh sáng có cường độ khác nhau chiếu qua. Ví dụ, thuỷ tinh trong phối liệu có Neođim oxit thì khi ánh sáng mặt trời xuyên qua nó có màu



đỏ tím, còn khi dưới ánh sáng đèn huỳnh quang nó có tím lam, rất đẹp đẽ. Còn có loại thuỷ tinh, tuỳ theo cường độ ánh sáng xuyên qua mà thay đổi sắc màu. Người ta dùng loại thuỷ tinh này làm mắt kính đeo mắt, hoặc làm kính cho cửa sổ các phòng ở. Dùng loại thuỷ tinh này làm mắt kính cửa sổ thì có thể giữ độ sáng nhất định ở trong phòng mà không cần rèm che nắng, cho nên có người gọi đó là "rèm cửa tự động". Loại thuỷ tinh đó lại còn có khả năng ngăn trở tia tử ngoại xuyên qua, cho nên dùng chúng làm kính cửa sổ của các kho sách của các thư viện, thì sách vở và các vật lưu giữ tránh được tia tử ngoại làm hư hại, biến chất. Ngoài oxit của các nguyên tố đất hiếm, molipđen và vonfram trực tiếp cho vào thuỷ tinh cũng có thể tạo ra thuỷ tinh biến đổi màu.

Những sắc màu thông thường có thể do bị tác động của các tia tử ngoại hoặc của Oxi và khí Sunfurơ trong không khí làm cho mất màu. Nhưng ở thuỷ tinh mà kim loại tạo nên sắc màu cho nó đã hoà trộn trong thuỷ tinh nóng chảy thì dù trải qua nắng phơi, mưa trải vẫn giữ được vẻ đẹp sắc màu vĩnh hằng. Theo sự phát triển của khoa học kỹ thuật, những sản phẩm thuỷ tinh màu sẽ càng phong phú, đa dạng và công dụng của chúng sẽ ngày càng mở rộng hơn.



VẢI DỆT TỪ... ĐÁ!

Có một xưởng dệt mà nguyên liệu dùng dệt không phải là sợi, bông, lông cừu, cũng không phải tơ sợi hoá học. Vải dệt ra thì mềm mại, óng đẹp như the, đoạn, lại không sợ côn trùng nhấm, không sợ cả sự ăn mòn của axit, kiềm, cũng không cháy ngay khi đặt vào lửa...

- Thứ vải kỳ diệu đó dùng chất gì mà dệt nên vậy?

- Là... đá đó! Nói cụ thể hơn là từ đá vôi, Natri cacbonat và cát.

- Những thứ đó dùng để chế thuỷ tinh chứ?

- Đúng rồi! Xưởng dệt này dệt ra xenluloz thuỷ tinh để dệt nên vải thuỷ tinh.

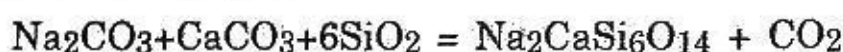
Để tìm hiểu rõ hơn, xin mời các bạn cùng đi tham quan xưởng dệt vải thuỷ tinh.

Nơi để nguyên liệu của xưởng dệt này chứa đầy đá vôi, cát và Sođa (Natri cacbonat).

Thành phần chính của đá vôi là Canxi Cacbonat ($CaCO_3$), và của cát là Oxit Silic (SiO_2). Sođa đưa từ xưởng hoá chất lại, thành phần của nó là Natri Cabonat (Na_2CO_3).

Các loại nguyên liệu, sau khi qua tuyển chọn, tinh chế, đều được nghiền tới cực mịn, rồi theo băng chuyền phối liệu theo tỷ lệ nhất định, đưa vào lò nấu dài tới trên 30m. Hai bên lò nấu có nhiều bếp lò phun những ngọn lửa dào vào trong lò nấu.

Nhiệt độ trong lò nấu cao tới 1500°C, tức là ở nhiệt độ mà ngay Đồng, Sắt cũng phải nóng chảy. Trong ngọn lửa nấu mãnh liệt ấy, phối liệu của đá vôi, cát, sođa bị "hàng phục" tức là mềm ra và biến thành nước thuỷ tinh, lưu động:



$$Na_2CO_3+CaCO_3+6SiO_2 = Na_2CaSi_6O_{14} + CO_2$$

Nước thuỷ tinh có thể dùng để thổi chế tạo các bình thuỷ tinh, hoặc kéo thành tấm kính. Còn ở xưởng này, người ta dùng nước thuỷ tinh để kéo thành sợi thuỷ tinh.

Trong phân xưởng sợi thuỷ tinh sáng trưng, yên tĩnh, không hề có âm thanh rung chuyển của máy móc như ở các phân xưởng sợi thông thường. Thấy trong phân xưởng một dãy lò nấu bằng bạch kim sáng bóng. Từ dãy các lò nấu, nước thuỷ tinh chảy qua hàng ngàn, hàng vạn lỗ nhỏ, còn nhỏ hơn cả đường kính sợi tơ

của con nhện. Các sợi tơ thuỷ tinh được cuộn lại trên các ống sợi được truyền động nhờ một hệ thống mô - tơ. Người ta tính rằng, cứ 1kg nước thuỷ tinh kéo ra được 1000km sợi thuỷ tinh, nghĩa là gần bằng chiều dài nối Hà Nội với thành phố Hồ Chí Minh! Nếu đem mấy chục sợi thuỷ tinh chập lại với nhau thì cũng chỉ to bằng chiếc mũ gim cài đầu mà thôi!

Người ta còn dùng hơi nước áp lực cao để thổi nước thuỷ tinh lại thành bông thuỷ tinh. Bông thuỷ tinh rất trắng, mềm mại và xốp, được nhiều người ưa chuộng dùng lót áo ấm. Tiếp đó, sợi thuỷ tinh được đưa tới phân xưởng dệt vải. Phân xưởng này cũng chẳng có gì khác mấy so với các phân xưởng dệt vải thông thưởng. Từ sợi thuỷ tinh, người ta dệt nên vải thuỷ tinh

Những thực nghiệm cho thấy sợi thuỷ tịnh, vải thuỷ tinh là rất bền. Dùng một chiếc thừng to bằng ngón tay bện kết từ sợi thuỷ tinh là có thể treo lên một chiếc xe tải cỡ lớn. Sức chống đứt của sợi thuỷ tinh lớn hơn 1 lần so với sợi thép thông thường.

Vải thuỷ tinh chịu được sự ăn mòn của axit, kiềm, đặc biệt được khuyến khích sử dụng ở các nhà máy hoá chất. Tại các nhà máy này, dùng vải thuỷ tinh để làm các túi thu bụi thấy bền hơn gấp 20 lần so với dùng vải bông. Trước đây vải lọc cho các dung dịch cần lọc, có tính ăn mòn là phải dùng lông thú, hoặc tơ để dệt nên, bây giờ đã được thay bằng vải thuỷ tinh.

Người ta còn dùng vải thuỷ tinh để may thành những bộ quần áo cho người làm nhiệm vụ cứu hoả, chữa cháy. Bộ quần áo này có cả mũ che mặt, giầy... giống như bộ đồ của thợ lặn. Người ta thường phun lên lớp ngoài bộ quần áo này một lớp nhôm nên chúng sáng lấp lánh như ánh bạc. Mặc bộ quần áo này có thể làm việc trong môi trường có nhiệt độ cao mấy trăm độ, tiện lợi hơn nhiều so với bộ quần áo phòng hoả làm bằng amiăng.

Do vải thuỷ tinh nhẹ, chịu nhiệt nên phục trang của các nhà du hành vũ trụ cũng được "may" từ vải thuỷ tinh có phủ Tetrafluo ethylen.

Công nghiệp điện là "địa chỉ" sử dụng nhiều loại vải thuỷ tinh bởi vải thuỷ tinh có tính cách điện rất tốt.

Bông thuỷ tinh là vật liệu cách âm, cách nhiệt rất tốt. Thùng kem, kho lạnh, các thành lò nấu luyện kim loại, máy bay, tàu du hành vũ trụ đều dùng bông thuỷ tinh làm vật liệu cách nhiệt.

Sợi thuỷ tinh còn dùng để chế ghép thuỷ tinh. Chúng ta sẽ xem kỹ chuyện này tại mục "Thép thuỷ tinh", ở phần sau của cuốn sách này.





TIỂU SỬ CHIẾC GƯƠNG

Chiếc gương, thứ đồ vật thông thường của thời buổi ngày nay cũng có tiểu sử thú vị sao? Đúng vậy đó. Cần phải biết rằng con người biết được cách làm ra chiếc gương như hiện nay là trải qua một con đường suy tư, nghiên cứu khá dài.

Vào thời cổ đại, khi con người muốn tự ngắm dáng hình mình chỉ có cách đứng soi bóng trên mặt nước. Tổ tiên chúng ta chỉ có cách làm như vậy không biết đã qua bao nhiêu vạn năm!

Sau khi loài người bước vào thời đại Đồng thau, người ta đã thử mài bóng Đồng để làm chiếc gương thay cho cách soi hình trên mặt nước vừa không thuận tiện, vừa không rõ ràng. Chiếc gương Đồng, tuy khá hơn nhưng vẫn chỉ làm cho người ta nhận được ra hình ảnh không thật rõ nét. Việc gìn giữ gương Đồng lại rất khó vì gặp ẩm là nó bị ố đen, và như vậy còn soi làm sao được nữa! Nhưng từ chưa có tới chế tạo ra được chiếc gương thì cũng là một việc đáng kể.

Lịch sử của chiếc gương làm bằng Đồng thau mà con người sử dụng cũng tính được 2,3 ngàn năm. Về sau, người ta đã thử dùng Sắt, Bạc... để mài thành gương, nhưng chúng đều có khuyết điểm chung là bị ố đen khi dùng được một thời gian bởi sự ăn mòn của

khí Cacbonic, Oxi, hơi nước... có trong không khí. Một câu hỏi đặt ra: "Liệu có thể dùng một vật trong suốt nào đó làm vật ngăn cách không khí với kim loại để cho bề mặt kim loại không bị ăn mòn?". Câu hỏi đó đề ra một hướng hay, nhưng thực hiện lúc đó vẫn gặp nhiều khó khăn, chưa giải quyết được.

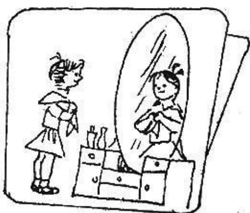
Nửa sau thế kỷ 13, con người đã chế ra được Thuỷ tinh ở dạng tấm phẳng. Người ta bèn dán đằng sau tấm kính gương phẳng một tấm kim loại mài bóng, và như thế đã chế được gương tương đối lý tưởng. Vật hiếm nên quý, chiếc gương như thế được quý tới kỳ lạ. Quốc gia chế ra chiếc gương đầu tiên như thế đã dùng nó làm lễ vật mừng ngày cưới cho Hoàng hậu của nước Pháp. Chiếc gương chỉ rộng bằng một cuốn vở học trò mà có giá trị tới 14 vạn Franc (tiền Pháp).

Sau nữa, người ta đã nghĩ ra cách dùng Thuỷ ngân (Hg) thay cho tấm kim loại ở phía sau tấm kính phẳng. Quả nhiên gương có độ sáng rất tốt, giá thành cũng thấp tới mức mọi nhà bình thường cũng có thể mua dùng. Nhưng hơi Thuỷ ngân độc. Công nhân chế tạo gương loại này thường bị ngộ độc Thuỷ ngân. Mỗi năm không ít công nhân chế tạo gương bị chết.

Thế mà cho tới 100 năm sau khi có chiếc gương Thuỷ ngân, người ta mới tìm cách làm gương khác: dùng Bạc thay cho Thuỷ ngân để chế tạo gương. Từ đó, công nhân chế tạo gương mới thoát cảnh bị ngộ độc Thuỷ ngân.

Cách chế tạo gương tráng Bạc như thế nào?

Đầu tiên là phải chọn được tấm kính phẳng, không có bọt, trong, đem mài thật phẳng, dùng Kiềm rửa sạch, để khô. Sau đó, dùng Bạc Nitrat ($AgNO_3$) phối chế thành dung dịch có nồng độ nhất định, cho thêm thích đáng nước amoniăc (NH_4OH) và chất khử (Focmadehit, hoặc đường glucoz). Mang dung dịch đã chế xong đổ lên mặt kính. Bạc Nitrat sẽ bị khử thành Bạc kim loại kết tủa, bám chặt vào mặt kính, tạo thành mặt gương. Để ngăn ngừa chiếc gương bị ám đen, bong rơi, người ta quét lên "lưng" (mặt sau) chiếc gương một lớp sơn dầu bảo vệ. Không chỉ chế tạo chiếc gương, mà khi làm phích chứa nước nóng, cũng sử dụng phản ứng tráng bạc này để thực hiện.





CÂU CHUYỆN ĐI TÌM CHẤT PHỤ GIA CHO XĂNG DẦU

Xe hơi là một loại công cụ giao thông quan trọng của con người. Hiện nay, số xe hơi được sử dụng trên toàn thế giới đã lên tới hàng trăm triệu chiếc.

Mỗi người đều mong muốn, hy vọng, xe hơi chạy vừa nhanh, vừa êm lại vừa tiết kiệm được xăng dầu. Để nâng cao công suất động cơ đốt trong (một điều rất quan trọng là hỗn hợp của xăng dầu và không khí trong xi lanh (buồng khí), được nén tới mức khả năng có thể ép, sau đó khi đánh lửa đốt thì có thể làm cho chúng sản sinh ra lực đẩy lớn. Hỗn hợp đó ở trong xi lanh bị ép càng mạnh thì sau khi được đốt cháy sẽ sinh ra lực đẩy càng mạnh. Cũng giống như dây cung kéo được càng căng thì mũi tên bắn đi sẽ bay được càng xa.

Nhưng, khi hỗn hợp của xăng dầu và không khí bị nén tới một thể tích nhất định sẽ sinh nhiệt độ cao, làm cho xăng dầu trước khi đánh lửa đã bị cháy cục bộ, phát sinh kích nổ. Sự kích nổ sẽ làm vỡ xi lanh, và làm cho xăng dầu cháy không hoàn toàn. Như vậy sẽ làm giảm hiệu suất của động cơ đốt trong mất rồi! Người ta phải tìm ra một loại chất có thể làm cho xăng dầu nén được tương đối mạnh mà không dẫn tới gây nổ, nhằm nâng cao công suất của động cơ đốt trong cùng nhiên liệu là xăng dầu.

Hoá học đã nghiên cứu và phát hiện được 4,5 triệu chất, vậy có thể tìm ra chất nào đáp ứng tốt những yêu cầu nêu ra ở trên? Nó quả giống như một con Cáo gian giảo ẩn lấp ở những khu rừng nguyên thuỷ hoang dã, làm cho mọi người khó tìm ra!

Hơn 60 năm về trước, trong một nhà xưởng hư nát, cũ kỹ, có hai người Mỹ suốt cả ngày nghiên cứu chiếc

động cơ đốt trong tháo từ một chiếc xe hơi cũ. Họ dùng các nhiên liệu để thử nghiệm tình trạng vận chuyển của động cơ đốt trong, những mong bắt được "con Cáo thành tinh " đó. Họ là nhà hoá học người Mỹ Mithơli và cộng sự.

Họ là người đầu tiên phát hiện tính kháng kích nổ của dầu diêzen tốt hơn so với xăng. Và, sau khi trộn thêm vào một ít Iốt vào trong dầu than đá thì tính kháng nổ của dầu lại càng được cải thiện tốt hơn nữa. Nhưng vì Iốt là quá đắt, không có tính thực dụng. Tuy họ chưa tìm được "con Cáo thành tinh" nhưng vẫn kể như là họ đã tìm được "dấu chân" của nó.

Hai nhà hoá học mở bảng tuần hoàn các nguyên tố, thuận theo "dấu chân" của Iốt mà đi tìm "con thú". Flo, Clo, Brôm giống như Iốt thì đều quá nhậy, làm hư hại xilanh, đều không thể chọn được. Tiếp đến là nhóm chính của nhóm 6 (VI A). Thí nghiệm chứng minh, các loại rượu chứa Oxi có thể nâng cao tính kháng nổ của xăng dầu. Nhưng, lượng rượu cho vào phải rất nhiều, gần như phải đạt tới mức bằng một nửa của dầu xăng, như vậy cũng không thể được. Các hợp chất của Lưu huỳnh có tính ăn mòn tương đối cao, cũng không được. Mà các hợp chất của Selen và Telu, có thể tan trong dầu xăng thì vào lúc đó cũng chưa được phát hiện.

Thế là, mục tiêu kiếm tìm chuyển đến nhóm chính của nhóm 5 (V A), và họ phát hiện Anilin có chứa Nitơ có thể nâng cao tính năng kháng kích nổ của xăng,

dùng cùng một lượng xăng có pha chất này có thể làm cho xe hơi chạy được nhiều hơn một nửa lộ trình nữa.

Phát hiện khiến mọi người phải kinh ngạc này rất nhanh được vận dụng vào máy bay, xăng có pha thêm Metyl anilin đã trở thành nhiên liệu của máy bay lần đầu tiên bay qua Đại Tây Dương vào năm 1920, sáng tạo nên kỷ lục thế giới về bay cự li dài, không phải ngừng tiếp xăng. Chỉ có điều còn bất tiện là lượng cần pha vào thêm chiếm tới 10 phần 100 của dầu xăng, khí thải ra rất khó ngửi. Dùng loại nhiên liệu này làm xăng cho xe hơi đương nhiên không được ai hoan nghênh, ai cũng không muốn trên đường chạy xe lại phải chịu ngửi mùi hôi thối xông lên!

Mithơli và đồng nghiệp ngoan cường tiếp tục công việc, với những thử nghiệm trên hàng ngàn loại chất phụ gia khác nhau mà vẫn chưa tóm cổ được "con Cáo đã thành tinh". Nó ở đâu đây?

Có lúc, họ lại quay đầu lại nghiên cứu về Selen và Telu lúc đó đã tìm ra hai chất này, phát hiện thấy tính kháng kích nổ của Dietyl Selen mạnh gấp 5 lần so với Anilin, của Diety Telu thì mạnh gấp 20 lần. Mithơli sung sướng làm xong thực nghiệm đi vào nhà ăn, tưởng như rũ khỏi bao nỗi khổ ải của mấy tuần lễ. Lạ thật! Mọi người nhìn thấy ông đều bịt mũi mà chạy. Hoá ra vì Diety Selen và Diety Telu đều thối tới mức rất khó ngửi mà ông thì ngụp lặn trong niềm vui của thành công, một chút cũng không nhận thấy. Như vậy, chất có tính năng kháng kích nổ tốt tuy tìm ra nhưng vẫn không thể ứng dụng.

Mithơli phân tích tỷ mỷ đối với các thí nghiệm, bỗng thú vị reo lên: "Tìm thấy rồi! Tìm thấy rồi". Vốn là ông đã phát hiện được là các chất có tính năng kháng nổ tốt đều là các hợp chất của một số nguyên tố có khối lượng riêng cao. Thế là lập tức ông làm ngay thí nghiệm với thiếc ở nhóm chính của nhóm 4, và kết quả đã làm cho mọi người mãn ý.

"Có thể tốt hơn nữa không? Nhất định hợp chất của chì thì nặng hơn thiếc". Nghĩ vậy, ông lại cùng đồng nghiệp tiến xa hơn.

Năm 1921, họ cuối cùng đã phát hiện ra Tetraelyl chì để làm chất phụ gia cho vào xăng, hiệu quả kháng kích nổ rất tốt mà mỗi lít xăng chỉ cần cho vào 1 gam (chừng 0,1%) Têtraetyl chì là tính kháng nổ của dầu xăng đã có thể được nâng cao lên rất nhiều . Mà việc chế tạo Têtraetyl chì lại dễ kiếm nguyên liệu, giá thành rẻ, nó lại có mùi thơm hoa quả. Tiếp sau ngay đó, họ lại tìm ra Dibrômua etan có thể hoà tan chất có hại trong khí thải là Chì clorua.

Thế là vấn đề được giải quyết mỹ mãn. Như thế là, nhờ bảng tuần hoàn các nguyên tố - bản "địa đồ hoá học" - họ đã tóm được "con Cáo đã thành tinh"!

Sau khi toàn thế giới sử dụng phổ biến loại chất phụ gia này, đã tiết kiệm được số dầu xăng tới hàng trăm triệu tấn.



CHẤT TẢI LẠNH TỐT NHẤT

Vào ngày hè oi bức ngột ngạt, que kem, thức uống lạnh... là những thứ được mọi người ưa thích. Những đồ ăn thức uống lạnh đó được tạo ra ở trong máy lạnh. Nguồn lạnh được tạo ra như sau: Khí dùng để sinh lạnh được nén để biến thành dạng lỏng, làm nguội. Sau đó được giảm áp suất để chất này từ dạng lỏng lại bay hơi thành dạng khí, và khi đó nó sẽ hấp thụ nhiệt lượng của môi trường xung quanh, làm cho nhiệt độ môi trường xung quanh giảm xuống, tức là tạo ra tác dụng làm lạnh. Chất dùng làm lạnh như vậy gọi là chất tải lạnh.

Một chất muốn được chọn làm chất tải lạnh phải thoả mãn mấy điều kiện: Một là, có nhiệt độ sôi ở trong khoảng -40 tới $0^{0}C$ tức là được nén thì dễ dàng hoá lỏng. Hai là, có tính hoá học ổn định. Ba là, khó cháy. Bốn là, không độc, không có mùi đặc biệt. Chọn chất tải lạnh mà chọn loại vừa gặp lửa đã cháy thì rất nguy hiểm. Chất tải lạnh chảy trong máy lạnh, khó tránh rò rỉ, cho nên nếu có tính độc, hoặc có mùi hôi thối thì làm hỏng các sản phẩm cần làm lạnh...

Chất tải lạnh đầu tiên con người sử dụng là Lưu huỳnh dioxit (SO_2) và amoniăc (NH_3)... Ở áp lực thường Lưu huỳnh dioxit biến thành dạng lỏng ở

-10°C, và amoniăc thì biến thành dạng lỏng ở -33oC. Ở nhiệt độ thường Lưu huỳnh dioxit bị nén ở áp suất 237atm, amonoiăc bị nén tới áp suất 891,4atm đều biến thành dạng lỏng. Cả hai chất tải lạnh này, về tính chất hoá học đều tương đối ổn định cũng không dễ cháy, chỉ có khuyết điểm là có mùi kích thích, khi có nồng độ lớn thì cũng gây độc đối với người. Nhưng do cả hai chất tải lạnh này có giá rẻ, cho nên cho tới nay, vẫn còn được sử dụng cho các máy lạnh.

Nhà hoá học Mỹ Mitley sau khi phát hiện ra chất chống kích nổ cho xăng là Chì tetraetil, lại nỗ lực nghiên cứu chất tải lạnh mới. Ông vẫn dựa trên cơ sở phân tích "bản địa đồ hoá học" (Bảng tuần hoàn các nguyên tố) để xác định phương hướng nghiên cứu. Qua phân tích, ông thấy các hợp chất của các á kim phần nhiều ở dạng lỏng hoặc dạng khí. Nhiệt độ sôi của các khí trơ rất thấp; các hợp chất chứa Hiđrô ở dạng lỏng của Bo, Photpho, Asen, Selen, Telu, và Iốt thường là tương đối không ổn định và độc. Đáng nghiên cứu chỉ có mấy loại nguyên tố như Cácbon, Nitơ, Oxi, Lưu huỳnh, Flo, Clo, Brôm. Các chất làm lạnh như Amoniắc, Sunfua dioxit, Metan, Clorua, Etan clorua... đều là những hợp chất tạo nên từ sự tương tác giữa các nguyên tố kể trên.

Nhưng số lượng các hợp chất như vậy cũng nhiều tới mức làm người ta phát... sợ. Cần tiếp tục thu nhỏ dần lại để hướng tìm kiếm càng chuẩn xác. Chất tải lạnh cần không độc, khó cháy, tính chất hoá học ổn

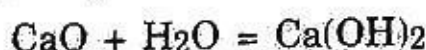
vân tia giống như hình bông hoa của cây thông, trông rất đẹp.

Nếu như dùng dao cắt ngang trứng hoa thông thì còn nhận ra phần lòng đỏ trứng đã trở nên có màu xanh đen.

Làm sao trứng tươi lại trở thành trứng hoa thông như vậy nhỉ.

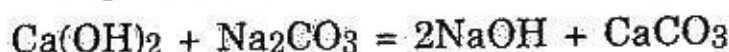
Do là, trong quá trình bọc trứng trong tro bọc, trong trứng phát sinh hàng loạt phản ứng hoá học.

Thành phần chủ yếu của vôi sống là Canxi oxit (CaO). Khi hoà tan trong nước, nó tạo ra phản ứng sinh thành Canxi hyđroxit:



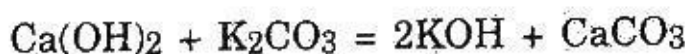
$$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$$

Thành phần hoá học của Sođa là Natricacbonat (Na_2CO_3). Canxi hyđroxit gặp Natricacbonat sẽ sinh ra phản ứng trao đổi:



$$Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 = 2NaOH + CaCO_3$$

Trong tro thảo mộc có chứa một hoá chất gọi là Kalicacbonat. Nó cũng có phản ứng trao đổi với Canxi hyđroxit:



$$Ca(OH)_2 + K_2CO_3 = 2KOH + CaCO_3$$

Natri hyđroxit ($NaOH$) và Kali hyđroxit (KOH) đều là chất kiềm mạnh, có tính ăn mòn mạnh, cho nên cả hai loại đó đều dần dần thấm xuyên qua vỏ trứng làm cho protein trứng bị ngưng kết rắn lại, tiêu diệt những vi khuẩn có thể làm hư hỏng trứng. Đồng thời, một bộ phận protein dưới tác dụng của Natri hyđroxit, bị

phân giải biến thành các axit amin. Các axit amin này gặp các chất kiềm (Natri hyđroxit, Kali hyđroxit) ngấm từ ngoài vỏ trứng vào phát sinh phản ứng trung hoà tạo ra muối kết tinh trong protêin, tạo thành những vân hoa thông mà mọi người yêu thích.

Ở lòng đỏ trứng, dưới tác dụng của Natri hyđroxit, protein ở trong đó cũng bị phân giải thành các loại axit amin, đồng thời phóng ra khí Sunfua hyđro phản ứng cùng với chất khoáng có trong lòng đỏ trứng biến thành hợp chất Sunfua hyđro khó tan trong nước, và thế là lòng đỏ trứng biến thành có màu đen.

Trước đây đã từng có truyền thuyết rằng đũa bạc có thể chỉ ra thực phẩm có độc hay không. Nếu đũa bạc gặp thực phẩm mà sinh ra có màu đen thì chứng tỏ thực phẩm đó không thể ăn được. Kỳ thực, truyền thuyết đó là không đáng tin. Đũa bạc mà gắp trứng hoa thông sẽ phát sinh màu đen, đó là vì Bạc gặp Sunfua hyđro sẽ tạo ra Bạc Sunfua có màu đen. Khí Sunfua hyđro nồng độ tương đối đậm đặc là có tính độc, nhưng lượng Sunfua có trong trứng hoa thông chỉ là cực nhỏ, vô hại đối với cơ thể.

Còn một điều cần chỉ ra ở đây là phản ứng trao đổi phát sinh sau khi Canxi hyđroxit gặp Natri cacbonat (hoặc Kali cacbonat), trong hoá học gọi là *phản ứng phân giải kép* để chế tạo một số loại chất. Ví dụ, Natri hyđroxit (NaOH) mà công nghiệp hoá chất và nhiều ngành công nghiệp khác dùng nó làm nguyên liệu, không có trong tự nhiên. Bởi vậy, trước khi có cách

điện giải muối ăn để chế Natri hyđroxit, người ta dùng phản ứng giữa Sođa và Canxi hyđroxit đã nêu ở trên để chế ra Natri hyđroxit.



QUẨY VÀ MÁY DẬP LỬA KIỂU BỌT

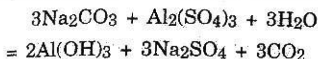
Chắc bạn đã từng xem người ta rán quẩy. Mọt thỏi bột mỳ nho nhỏ được cho vào trong chảo dầu mỡ đang sôi xèo xèo, chỉ một lát sau thỏi bột bỗng "lớn" lên và vừa béo, vừa thơm, ăn thật ngon miệng.

Thế bạn có thử hỏi vì sao thỏi bột nho nhỏ sau khi cho vào chảo dầu mỡ lại có thể "lớn" nhanh đến như vậy không ?

Cần biết rằng, khối bột dùng làm quẩy, ngoài bột và nước còn có một ít phèn, Sođa và muối ăn. Phèn là hợp chất ngậm nước của Sunfat kali và Nhôm, công thức phân tử là $K_2SO_4.\ Al_2(SO_4)_3.\ 24H_2O$. Sôđa là hợp chất ngậm nước của Natri Cacbonat, công thức phân tử là $Na_2SO_3.10H_2O$, là một loại kiềm thường được dùng trong giặt giũ.

Khi phèn hoà tan trong nước sẽ phát sinh phản ứng thuỷ phân tạo ra muối, tuy những thành phần chính tham gia phản ứng thuỷ phân là Nhôm Sunfat và Kali Sunfat khi phát sinh phản ứng thuỷ phân sẽ làm cho dung dịch nước mang tính axit yếu. Khi Sôđa tan trong

nước thì cũng phát sinh phản ứng thuỷ phân nhưng nó chỉ làm cho dung dịch nước có thêm một thứ có tính axit, một thứ có tính kiềm; hai thứ đó gặp nhau sẽ phát sinh phản ứng hoá học sau:



$$3Na_2CO_3 + Al_2(SO_4)_3 + 3H_2O$$
$$= 2Al(OH)_3 + 3Na_2SO_4 + 3CO_2$$

Khí cacbonic sinh ra bị "bọc" trong khối bột.

Khi mang thỏi bột có "bọc" khí Cacbonic cho ngâm vào chảo dầu mỡ, khí Cacbonic thu nhiệt sẽ nở mãnh liệt, tuy vậy không phá nổi thỏi bột bao quanh để bung ra nên làm cho thỏi bột trương lên to, thành chiếc quẩy như ta thấy. Trong chiếc quẩy có rất nhiều lỗ hổng, đó là các "gian phòng bé xíu" mà khí Cacbonic cư trú.

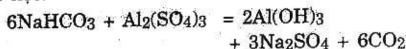
Đọc đến đây, bạn có thể hỏi: Lý lẽ làm chiếc quẩy và máy dập lửa kiểu bọt có liên quan gì?

Chúng ta thường thấy máy dập lửa kiểu bọt, và nó không chỉ được dùng dập lửa khi có hoả hoạn ở các công trình xây dựng, kiến trúc mà còn dập các đám cháy các loại dầu đốt.

Máy dập lửa kiểu bọt và chiếc quẩy xem ra là những sự vật chẳng liên quan gì đến nhau. Ấy thế mà quá trình làm quẩy và quá trình dập lửa của máy dập lửa lại phát sinh các phản ứng hoá học chẳng khác nhau bao nhiêu.

Để thấy rõ ràng điều này, chúng ta hãy xem một chút cấu tạo của máy dập lửa, cùng quá trình dập lửa của nó.

Trong thân của máy dập lửa kiểu bọt có chứa đầy dung dịch Natri hydrocacbonat ($NaHCO_3$) và chất tạo bọt. Chính giữa thân hình có treo một bình dài hình ống chứa dung dịch nước của Nhôm Sunfat ($Al_2(SO_4)_3$. Lúc bình thường, hai chất loại dung dịch này không có liên quan gì với nhau. Nhưng khi có hoả hoạn, người ta chỉ cần nắm thân máy chuyển đảo qua lại thì 2 loại dung dịch đó sẽ gặp nhau và lập tức tạo ra phản ứng hoá học:



$$6NaHCO_3 + Al_2(SO_4)_3 = 2Al(OH)_3 + 3Na_2SO_4 + 6CO_2$$

Khí Cacbonic (CO_2) được sinh ra với lượng lớn sẽ tạo nên áp lực cực lớn trong máy dập lửa, làm cho chất thuốc trong máy cùng với nước hoá thành bọt, phun ra. Bọt chứa khí Cacbonic (CO_2) nên nhẹ hơn dầu, do đó nó có thể như một tấm thảm phủ kín trên vật thể các loại dầu đang cháy, vừa làm giảm nhiệt độ, vừa ngăn cách với không khí, thế là lửa bị dập tắt.

Bây giờ chắc bạn đã rõ lý do vì sao chúng tôi mang chuyện chiếc quẩy và máy dập lửa kiểu bọt ra kể cùng một lúc rồi chứ?



NƯỚC CHẠT "ĐIỂM" ĐẬU PHỤ

Đậu phụ là một loại thực phẩm mọi người đều đã từng ăn. Nó có chứa nhiều protein và các chất khoáng,

giá trị dinh dưỡng cao mà lại được cơ thể con người dễ dàng hấp thu, cho nên được mọi người ưa thích.

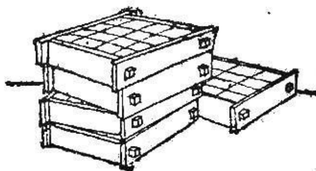
Mang hạt đậu chế thành đậu phụ có những mặt lợi gì? Để hiểu điều này cần nói tới trước tiên về những chất dinh dưỡng mà cơ thể ta cần.

Để duy trì sự sống của cơ thể, chúng ta cần có 6 loại chất cơ bản là protein, lipit (chất béo), hydrat cacbon (gluxit, đường), vitamin, chất khoáng và nước. Trong cơ thể, việc thay mới các tế bào đã chết, việc tạo ra những vật liệu cơ bản để cấu tạo nên tế bào.. đều cần tới protein. Protein do nhiều loại axit amin cấu tạo thành. Axit amin là "hòn đá tảng" cấu tạo nên protein. Có một số axit amin cơ thể có thể tự tạo từ các chất khác, ví dụ: glixin, tirozin... Số các axit amin này được gọi là các axit amin không cần thiết phải cung cấp cho cơ thể. Ngoài ra, còn một số axit amin cơ thể người không thể tạo ra, chỉ có thể thu nhận từ thực phẩm, lương thực, như triptôfan, fêminalanin, lizin, trêônin, valin, mêtiônin, lơxin, izôlơxin, gọi là các axit amin cần thiết. Những protein chứa những axit amin cần thiết được gọi là protein hoàn toàn. Protein của thịt, cá, trứng đều là protein hoàn toàn, chứa phong phú các chất dinh dưỡng. Đó là protein động vật. Thực phẩm có nguồn gốc từ thực vật chứa protein tương đối ít, và là protein không hoàn toàn. Chỉ duy nhất có đậu tương không những chứa đặc biệt cao protein và các protein đó là protein hoàn toàn. Hàm lượng protein trong đậu tương là 36%, khoảng gấp 2 lần so với lượng protein trong thịt, cá.



Protein có nhiều trong hạt đậu tương, đó là ưu việt nhưng cũng có nhược điểm là cơ thể người hấp thụ, tiêu hoá tương đối khó. Khi mang hạt đậu chế thành đậu phụ hoặc các chế phẩm khác thì số những protein này trở nên dễ được cơ thể người hấp thu, tiêu hoá. Cho nên nói: Việc chế thành công đậu phụ quả là một phát minh lớn của nhân dân lao động, quả không có gì quá.

Lại nói về cách chế tạo đậu phụ, cũng không đơn giản chút nào. Đầu tiên, người ta ngâm đậu tương trong nước rồi nghiền thành dịch đậu, và cho vào nồi nấu chín. Tuy nhiên, dịch đậu không thể tự nhiên ngưng kết thành đậu phụ, mà cần cho thêm vào một lượng thích đáng nước chạt (thành phần chủ yếu là Magiê Clorua) hoặc thạch cao (Canxi Sunfat) thì đậu phụ mới dần ngưng thành hoa đậu phụ - còn gọi là "óc đậu".



Cuối cùng, dùng vải đặt trên giá gỗ mà lọc đi phần nước trong hoa đậu phụ, sẽ thu được đậu phụ.

Vì sao khi chế đậu phụ lại cần cho thêm nước chạt hoặc thạch cao vào trong dịch đậu?

Vì sao đậu tương chế thành đậu phụ thì lại dễ được cơ thể người hấp thụ, tiêu hoá?

Khi người ta nghiền đậu thành dịch đậu, thì khi đó protein trong hạt đậu bị nghiền nhỏ mà tan vào trong nước. Bề mặt của phân tử protein có các nhóm amin ($-NH_2$) và cácboxyl $\left(-C{=}O \atop \diagdown OH\right)$

Các nhóm gốc này tác dụng với nước, hình thành một tầng nước mỏng trên bề mặt protein. Tầng nước mỏng này có thể hấp thụ các điện tích cùng loại, làm cho các hạt protein không có thể va chạm, gặp gỡ nhau và dính kết lắng xuống. Đây là nguyên nhân vì sao sữa đậu phụ không thể ngưng kết thành đậu phụ. Loại dịch thể sữa đậu này được gọi là dung dịch keo.

Khi "điểm" nước chạt, tức là cho nước chạt hoặc thạch cao vào dịch đậu, vì chúng đều là những chất điện giải, có khả năng phân ly trong dung dịch nước thành rất nhiều ion mang diện (Mg^{2+} và CL^{-}), những ion đó có khả năng kết hợp rất mạnh với nước, phá hoại màng nước trên bề mặt protein, dẫn đến làm cho không đủ nước để phân huỷ protein. Ngoài ra, có sự tồn tại của những ion âm, ion dương đó mà làm giảm đi lực ngăn cách do các điện tích trên bề mặt protein gây nén. Như vậy, protein sẽ va chạm, gặp nhau mà

ngưng tụ, dính kết lại, dẫn đến việc sữa đậu phụ trở thành đậu phụ.

Thông qua gia công như nêu ở trên, các protein của hạt đậu bị nghiền, phân tán thành dạng bột mịn, cũng dễ bị cơ thể tiêu hoá, hấp thụ hơn.

Sữa đậu biến thành đậu phụ, về mặt hoá học mà xét, là quá trình thao tác để cho dung dịch keo biến thành dạng đông keo. Kỹ thuật sử dụng cách cho vào dung dịch keo chất điện giải để phá đi thể keo, hình thành đông keo, còn được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác, như trong chế tạo cao su, xà phòng.



CHÈ VÀ MỰC VIẾT

Chè (trà) là thức uống được đông người ưa chuộng. Mực viết là vật phẩm mọi người dùng để viết chữ. Chúng dường như chẳng có chút gì tương quan với nhau. Nhưng về phương diện hoá học mà nói, chúng lại có quan hệ.

Nào mời các bạn cùng làm một thí nghiệm nhỏ: Lấy một chiếc cốc thuỷ tinh trong suốt, không màu; đổ vào đó một tách nước chè. Cho tiếp vào cốc thuỷ tinh một số tinh thể phẩm xanh, ước bằng 3,4 hạt đậu vàng.

Dùng một chiếc đũa khuấy trộn đều một lúc làm cho các tinh thể phẩm xanh tan hết trong nước chè. Sau đó, bạn có thể nhận thấy nước chè trong cốc dần

dần bị biến màu, càng ngày càng thẫm lại, dùng viết lên trên giấy có thể lưu lại dấu chữ.

Điều này là như thế nào nhỉ?

Khi uống chè, chúng ta cảm thấy vị chát của nước chè, là do trong nước chè có tamin. Trong lá chè thường có chứa 10 - 14% tamin. Chúng khó tan trong nước lạnh mà dễ tan trong nước nóng. Nước chè có thể xem như là dung dịch của nước tamin. Phẩm xanh là Fero sunfat ngậm nước ($FeSO_4.7H_2O$). Sau khi cho Fero sunfat vào nước chè, qua phản ứng hoá học giữa nó và tamin Ferotanát được tạo ra có thể tan trong nước. Fero tanát có màu xanh nhạt. Màu của dung dịch nước của Fero tanát có màu rất nhạt, gần như không màu, cho nên Fero tanát mới sinh thành trong nước chè, dùng mắt thường không thể nhận ra.

Fero tanát không ổn định, dễ ràng phản ứng với Oxi trong không khí, tạo thành Fery tanát - một chất có màu đen và khó tan trong nước. Mang nước chè có pha phẩm xanh đặt ngoài không khí thì sắc màu của chúng dần thẫm lại là do Fero tanát bị oxi hoá tạo thành Fery tanát. Thời gian đặt ngoài không khí càng dài thì sắc màu của chúng càng trở nên thẫm hơn.

Chúng ta bình thường vẫn dùng mực có màu xanh đen để viết trên giấy, thành phần hoá học chủ yếu của mực đó là dung dịch nước của Fery tanát. Màu chữ viết khi dùng mực xanh đen dần dần sẽ chuyển thành đen. Nguyên lý hoá học của việc chuyển màu

ngưng tụ, dính kết lại, dẫn đến việc sữa đậu phụ trở thành đậu phụ.

Thông qua gia công như nêu ở trên, các protein của hạt đậu bị nghiền, phân tán thành dạng bột mịn, cũng dễ bị cơ thể tiêu hoá, hấp thụ hơn.

Sữa đậu biến thành đậu phụ, về mặt hoá học mà xét, là quá trình thao tác để cho dung dịch keo biến thành dạng đông keo. Kỹ thuật sử dụng cách cho vào dung dịch keo chất điện gải để phá đi thể keo, hình thành đông keo, còn được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác, như trong chế tạo cao su, xà phòng.



CHÈ VÀ MỰC VIẾT

Chè (trà) là thức uống được đông người ưa chuộng. Mực viết là vật phẩm mọi người dùng để viết chữ. Chúng dường như chẳng có chút gì tương quan với nhau. Nhưng về phương diện hoá học mà nói, chúng lại có quan hệ.

Nào mời các bạn cùng làm một thí nghiệm nhỏ: Lấy một chiếc cốc thuỷ tinh trong suốt, không màu; đổ vào đó một tách nước chè. Cho tiếp vào cốc thuỷ tinh một số tinh thể phẩm xanh, ước bằng 3,4 hạt đậu vàng.

Dùng một chiếc đũa khuấy trộn đều một lúc làm cho các tinh thể phẩm xanh tan hết trong nước chè. Sau đó, bạn có thể nhận thấy nước chè trong cốc dần

dần bị biến màu, càng ngày càng thẫm lại, dùng viết lên trên giấy có thể lưu lại dấu chữ.

Điều này là như thế nào nhỉ?

Khi uống chè, chúng ta cảm thấy vị chát của nước chè, là do trong nước chè có tamin. Trong lá chè thường có chứa 10 - 14% tamin. Chúng khó tan trong nước lạnh mà dễ tan trong nước nóng. Nước chè có thể xem như là dung dịch của nước tamin. Phẩm xanh là Fero sunfat ngậm nước ($FeSO_4.7H_2O$). Sau khi cho Fero sunfat vào nước chè, qua phản ứng hoá học giữa nó và tamin Ferotanát được tạo ra có thể tan trong nước. Fero tanát có màu xanh nhạt. Màu của dung dịch nước của Fero tanát có màu rất nhạt, gần như không màu, cho nên Fero tanát mới sinh thành trong nước chè, dùng mắt thường không thể nhận ra.

Fero tanát không ổn định, dễ ràng phản ứng với Oxi trong không khí, tạo thành Fery tanát - một chất có màu đen và khó tan trong nước. Mang nước chè có pha phẩm xanh đặt ngoài không khí thì sắc màu của chúng dần thẫm lại là do Fero tanát bị oxi hoá tạo thành Fery tanát. Thời gian đặt ngoài không khí càng dài thì sắc màu của chúng càng trở nên thẫm hơn.

Chúng ta bình thường vẫn dùng mực có màu xanh đen để viết trên giấy, thành phần hoá học chủ yếu của mực đó là dung dịch nước của Fery tanát. Màu chữ viết khi dùng mực xanh đen dần dần sẽ chuyển thành đen. Nguyên lý hoá học của việc chuyển màu

này cũng giống như đã nói ở trên. Đương nhiên là mực viết màu xanh đen không phải là dùng nước chè để pha chế thành.



Fero tanát bị oxi hoá thành Fery tanát hiện rõ màu đen; sự biến hoá này cần có thời gian. Để chữ viết trên giấy tờ nhanh chóng hiện sắc màu, nhìn được rõ nét chữ, người ta cho thêm vào mực một loại sắc tố màu xanh đen có thể tan trong nước. Như thế, khi mọi người dùng mực xanh đen viết thư, nét chữ vẫn hiện lên màu xanh. Qua một thời gian nhất định, nét chữ sẽ chuyển biến thành có màu xanh đen. Danh tiếng của mực màu xanh đen là do đó mà có. Để bảo quản mực, người ta còn cho vào mực những nguyên liệu phụ trợ, như chất phòng thối...

Chính vì mực xanh đen sản sinh ra một loạt những biến hoá như nói ở trên, cho nên khi chúng ta sử dụng mực xanh đen cần luôn chú ý kịp thời đậy nắp bình mực, đề phòng Fero tanát sớm quá bị oxi hoá thành Fery tanát sinh ra kết tủa ở lọ mực.

Nếu như bị rây mực xanh đen vào vải trắng thì lập tức giặt cũng vẫn còn lưu lại vết ố chấm nhìn thấy rõ. Muốn làm cho chúng mất đi thì còn cách phải xử

lý tương đối phức tạp một chút: Trước tiên là dùng "thuốc tím" (Kali Permăngganát) hoặc bột tẩy trắng để "tẩy trắng", nghĩa là phá hoại sắc tố làm màu hữu cơ. Khi đó, Fero tanát cũng bị Kali Permămgganát oxi hoá biến thành Fery tanạt, đồng thời trên quần áo còn lưu lại các chát sinh thành do sự biến hoá của Kali Permăngganát - những chấm bẩn màu nâu của Mănggan dioxit. Sau đó, dùng axit Oxalíc hoặc Natri bisunfit, hoặc vitamin C làm chất khử để khử Fery tanát thành Fero tanát. Cuối cùng lại dùng nước sạch để giặt đi Fero tanát và những chấm ố của Mănggan dioxit.

Chú ý là, đối với quần áo đã có màu sắc thì không thể dùng Kali Permăngganát và bột tẩy trắng và các chất oxi hoá mạnh khác để đề phòng lam mất màu vốn có của quần áo. Khi đó chỉ có thể dùng axit Olêic hoặc vitamin C hoà tan thành dung dịch để giặt; nhẫn nại một chút là cũng có thể giặt sạch đi những vết bẩn của mực màu xanh đen.



"XƯỞNG PHÁT ĐIỆN" NHO NHỎ

Điện là người bạn tốt của loài người. Công nghiệp, nông nghiệp, nghiên cứu khoa học, cho tới sinh hoạt hàng ngày tất cả đều cần tới điện. Những tuyến dây

điện mắc trên các cột điện cao cao mang điện từ xưởng phát điện dẫn về nhà máy, nông thôn, trường học, các gia đình...

Tuy nhiên xưởng điện phân bố khắp nơi như sao xa, các mạng điện đan dày như mạng nhện, mà vẫn có nơi điện chưa tới được. Hải đảo ở xa lục địa, con tàu đang lao vào vũ trụ xa xăm, cho tới máy thu thanh bán dẫn cầm tay, máy ghi âm lưu động... cũng cần điện. Với những "cỗ máy" này, bằng cách truyền điện qua hệ thống dây tải điện có những điểm bất tiện; cần phải "huy động" tới một loại "xưởng phát điện" nho nhỏ, dễ di chuyển, có thể gián tiếp sử dụng. Loại xưởng phát điện đặc biệt ấy chính là pin điện.

Pin điện, có thể chia ra hai loại lớn: Một là pin vật lý, ví dụ như pin sử dụng năng lượng Mặt Trời (từ năng lượng ánh sáng chuyển hoá thành điện năng). Một loại khác là pin hoá học, nó truyền năng lượng hoá học thành điện năng, ví dụ như pin khô mà mọi người đã rất quen thuộc.

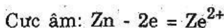
Loại pin khô thông dụng nhất là *pin Kẽm - Măngan*. Loại pin này đã ra đời được hơn 100 năm nay mà vẫn được sản xuất với khối lượng rất lớn và được sử dụng rất rộng rãi.

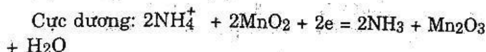
Bạn thường sử dụng *pin Kẽm - Măngan*, thế bạn đã biết vì sao pin lại phát được điện chưa ?

Nguyên liệu chủ yếu để chế tạo *pin Kẽm - Măngan* là kẽm để làm vỏ ngoài của pin, amôn clorua và tinh

bột để chế thành hồ điện, thanh than (cacbon), và có Mănggan oxit bao quanh thỏi than.

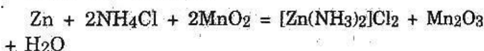
Kẽm là kim loại hoạt động, tương đối dễ mất đi điện tử, được dùng làm cực âm của pin. Thỏi than làm cực dương của pin. Và, quá trình phản ứng xảy ra ở pin là:


Cực âm: $Zn - 2e = Ze^{2+}$


Cực dương: $2NH_4^+ + 2MnO_2 + 2e = 2NH_3 + Mn_2O_3 + H_2O$

Zn^{2+} và NH_3 kết hợp thành ion phức chất $[Zn(NH_3)_2]^{2+}$

Phản ứng chung là:


$Zn + 2NH_4Cl + 2MnO_2 = [Zn(NH_3)_2]Cl_2 + Mn_2O_3 + H_2O$

Điện áp của pin Kẽm - Măng gan là 1,5 ~ 1,6 V (volt). Theo phản ứng xảy ra ở trên, vỏ kẽm của pin không ngừng bị ăn mòn, giải phóng điện tử (đi tới cực dương). Như vậy, pin điện Kẽm - Măng gan là "một nhà máy phát điện" nho nhỏ, tự thân phát sinh điện.

Do thể tích của pin điện Kẽm - Măng gan tương đối bé, dòng điện tạo ra cũng tương đối nhỏ, do đó có những hạn chế về phạm vi ứng dụng nó. Sau này, người ta đã nghiên cứu ra một loại pin *Kẽm - Thuỷ ngân* có khả năng tạo ra lượng điện nhiều hơn, trong điều kiện cùng kích thước như pin Kẽm - Măng gan. Loại này được làm dưới dạng chiếc cúc áo nên còn gọi là *pin kiểu cúc áo*. Nó được sử dụng rộng rãi trong

các đồng hồ điện tử đeo tay, mỗi lần lắp pin dùng được mấy năm.

Để đáp ứng nhu cầu phát triển của khoa học kỹ thuật, năm 1961, xuất hiện loại *pin Bạc - Kẽm* có thể tích pin càng nhỏ hơn, nhưng khả năng phóng điện được nhiều hơn. Trong máy điện tử loại nhỏ, đồng hồ hiện chữ điện tử, trong ngư lôi, đạn đạo dùng trong quân sự... đều dùng loại pin Bạc - Kẽm này.

Trên đây mới nói tới loại pin dùng 1 lần, dùng hết thì vứt đi, không dùng lại được nữa, gọi là pin dùng một lần. Còn có một loại pin khác có thể sử dụng lại, gọi là ắc quy. Ắc quy, trước khi sử dụng cần tiến hành nạp điện trước, mang điện năng biến thành năng lượng hoá học mà tích trữ lại, khi sử dụng ắc quy thì nó lại từ năng lượng hoá học biến thành điện năng mà phóng ra. Thực chất, ắc quy không phải là một "xưởng phát điện" mà là một "xưởng tích điện" 2/3 sản lượng của các loại ắc quy là ắc quy chì. Nó được dùng phần lớn làm nguồn điện cho đèn ôtô, điểm hoả cho xe ôtô...

Con người không bao giờ thoả mãn với những thành tựu đạt được. Các nhà khoa học vẫn đang nỗ lực nghiên cứu, tìm tòi để tạo ra những loại pin mới có tính năng càng cao hơn. Ví dụ như pin Mặt Trời, pin do chênh lệch nhiệt độ, pin nhiên liệu v.v... đáp ứng những nhu cầu phát triển mãnh liệt, nhanh chóng của khoa học và kỹ thuật.



PIN TRÊN CON TÀU VŨ TRỤ

Bay ra khỏi Trái Đất, khám phá bí mật của Vũ trụ là ước mong của loài người từ cổ xưa trở đi. Cho tới hôm nay, những ước mong đó đang từng bước trở thành hiện thực.

Ý nghĩa khoa học của việc du hành vũ trụ thật không sao tính nổi. Nhưng cái giá phải trả cho việc đưa con tàu vũ trụ đi vào khoảng không bao la cũng vô cùng lớn. Để đưa một con tàu nặng khoảng 15 tấn lên Mặt Trăng, riêng về nhiên liệu tốn cho tên lửa đẩy đã lên tới 2700 tấn, tức là số nhiên liệu phải dùng tới 600, 700 xe tải cỡ lớn mới chở hết.

Khi thiết kế mỗi bộ phận thiết bị của con tàu vũ trụ, ngoài yêu cầu chất lượng cao, các công trình sư đều mong muốn giảm trọng lượng được càng nhiều càng quý, mà phải tính tới từng gam, chứ không phải là từng kilôgam nữa.

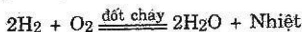
Để bảo đảm cho các thiết bị của con tàu vũ trụ (ví dụ như thiết bị thông tin, chụp ảnh, tivi...) vận chuyển và làm việc bình thường, đều cần có nguồn điện. Tàu vũ trụ, như cánh chim bay trong khoảng không bao la, không thể tiếp điện từ Trái Đất, lại càng không thể nó tự phát điện từ máy điện. Nếu như xe ôtô mang

theo ắc qui thì tàu vũ trụ sẽ quá nặng - một điều không phù hợp với yêu cầu thực tế!

Pin khô có dung lượng nhỏ quá - mỗi kilôgam pin khô chỉ có thể phóng ra lượng điện 31 đến 53 oát giờ (W.h), mà đối với tàu du hành vũ trụ, như thế là "lợi bất cập hại" so với trọng lượng con tàu phải tải!

Mỗi kilôgam pin Bạc - Kẽm có thể phóng ra dòng điện 150 đến 200 oát giờ, tức là gấp 3 - 4 lần so với pin thông thường. Những lô pin Bạc - Kẽm đầu tiên đã được dùng trong vệ tinh nhân tạo, tên lửa hệ đầu tiên. Tuy vậy, loại pin này vẫn còn nhược điểm là thời gian sử dụng không dài, lại không thể bảo quản lâu trong tình trạng được nạp điện đầy đủ. Những nhược điểm này đã hạn chế rất nhiều phạm vi ứng dụng của nó. Con người không thể không đi tìm những con đường mới khác.

Phản ứng tạo nước từ khí Hyđro và Oxi, mọi người đều biết rõ



$$2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{đốt cháy}} 2H_2O + \text{Nhiệt}$$

Phản ứng này tỏa ra nhiệt lượng lớn.

Năm 1839, có một nhà khoa học ở nước Anh lần đầu tiên đề xuất ý tưởng làm *"pin nhiên liệu Hyđro - Oxi"* - loại pin này nhằm trực tiếp biến năng lượng hoá học thành điện năng, và như vậy, về lý thuyết mà xét, thì có thể đạt hiệu suất chuyển hoá năng lượng là 100%, trong khi tại các nhà máy nhiệt điện, hiệu suất chuyển hoá năng lượng chỉ là 36%.

Trải qua hơn một trăm năm nỗ lực, kể từ ngày có ý tưởng làm pin nhiên liệu, cuối cùng loại pin này đã hình thành, được đưa vào sử dụng từ những năm 60 của thế kỷ 20. Hiện nay, pin nhiên liệu đang sử dụng đã đạt được hệ số chuyển hoá năng lượng là 50 - 75%. Dịch điện giải của pin nhiên liệu là Kali Hiđroxit có nồng độ 30%, điện cực được chế tạo từ Niken thiêu kết. Thông qua sự hoá hợp thành nước từ khi Hyđro và Oxi của pin mà đồng thời tạo ra điện năng. Mỗi kilôgam pin nhiên liệu có thể phóng ra 200 oát giờ điện năng, là mức cao nhất mà các loại pin có thể đạt được hiện nay.

Pin nhiên liệu còn có một ưu điểm mà các loại pin khác không có là, cứ tạo ra 1 oát - giờ điện, đồng thời tạo ra được 350 gam nước. Nước dùng cho nhà du hành vũ trụ ăn uống, trước đây phải mang theo từ Trái Đất. Có pin nhiên liệu thì phần nước cần thiết đó, pin nhiên liệu sẽ cung cấp. Thật là "nhất cử lưỡng tiện", lo một việc được hai việc. Cho nên, pin nhiên liệu trở nên quý giá, góp phần đáng kể vào công cuộc chinh phục Vũ trụ của loài người.



"VÀNG CỦA NGƯỜI DỐT" - VẬT QUÍ CỦA NGÀNH HOÁ CHẤT

Ngày xửa ngày xưa, có tên địa chủ tham lam ốp thợ làm suốt ngày cật lực, không cho một phút nghỉ tay. Một hôm hắn lên núi xem thợ làm ra sao, bỗng thấy ở hẻm núi có những cục màu vàng sáng lấp lánh. Hắn sướng quá, bò ra mà nhặt nhét đầy các túi mang về nhà giấu đi.

Một hôm, tên địa chủ mang một cục lớn tới cửa hàng kim hoàn đổi lấy tiền.

Người của cửa hàng vừa xem đã ném trả "cục vàng" của tên địa chủ và chửi cho một trận: "Không là kẻ lừa đảo cũng là tên ngu dốt".

Hoá ra "cục vàng" của tên địa chủ chỉ là quặng Sắt Pirít, thành phần hoá học chính là Sắt Sunfua (FeS_2).

Pirít có màu vàng ánh đẹp chẳng khác gì vàng nên tên địa chủ tham lam "bé cái nhầm", và sau này mọi người gọi vui về Pirít là "vàng của người dốt".

Có cách phân biệt rất dễ giữa vàng và Pirít là nếu cùng thể tích thì vàng nặng gấp 3 lần. Cứ để chúng lên tay mà thử thì cũng rõ ngay. Nếu dùng hòn đá thử vàng mà vạch lên mặt cục vàng sẽ thấy gạch vàng hiện ra, còn với Pirít lại hiện ra vạch màu xanh đen.

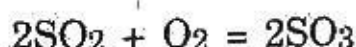
Pirít tuy không dùng để luyện sắt thép được, nhưng là nguyên liệu rất quí cho công nghiệp sản xuất axit Sunfuric (H_2SO_4). Cả hai thành phần chính của Pirít, là Lưu huỳnh và Sắt, đều có phản ứng với Oxi, nên Pirít có thể bị đốt cháy để tạo ra khí SO_2 và Fe_2O_3





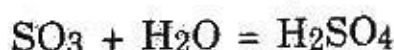
$$4FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2O_3 + 8SO_2$$

SO_2 phản ứng với Oxi trong không khí, dưới tác dụng của chất xúc tác Vanadi Oxit (V_2O_5), tạo ra SO_3:



$$2SO_2 + O_2 = 2SO_3$$

Sau đó SO_3 phản ứng với nước tạo ra axit Sunfuric:



$$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$$

Axit Sunfuric là nguyên liệu không thể thiếu của các ngành công nghiệp sản xuất phân bón, dầu mỏ, thuốc nhuộm, dược phẩm, chất dẻo, thuốc nổ... Công nghiệp sản xuất phân bón là nguồn tiêu thụ axit Sunfuric lớn nhất. Sản xuất các loại phân bón Supephotphat, Amôn Sunfat... đều cần đến axit Sunfuric.



ĐÁ QUÝ NHÂN TẠO

Trong thiên nhiên có nhiều loại đá quý, trong đó quý nhất là đá kim cương, rồi đến cương ngọc vừa cứng vừa rất đẹp. Cương ngọc khi có màu đỏ tươi gọi là *hồng ngọc*, còn khi có màu lam thẫm như mà nước biển gọi là *lam ngọc*.

Xưa kia người ta thích cương ngọc là vì chúng có màu sắc mỹ nghệ. Nay người ta quý nó là do nó rất cứng. Độ cứng của nó hơn cả gang thép. Độ cứng của kim cương là được coi là "chuẩn mực của độ cứng" : 10. Độ cứng của cương ngọc là 9, chỉ sau kim cương một bậc. Kim cương vừa đẹp vừa cứng, nhưng trữ lượng của nó trong thiên nhiên lại quá nhỏ, tìm kiếm cũng không dễ. Cương ngọc tuy có độ cứng kém hơn một chút nhưng lại dễ kiếm hơn kim cương và trong rất nhiều trường hợp cần nghiền, mài những vật cứng, có thể dùng nó thực hiện thay cho kim cương được.

Bạn có biết thành phần hoá học của cương ngọc là gì không? Nói ra có thể bạn không tin: Thành phần của nó giống y như thành phần lớp màng phủ trên bề mặt của Nhôm kim loại - chỉ là Nhôm Oxit (Al_2O_3) mà thôi.

Cương ngọc là một loại Nhôm Oxit ở dạng kết tinh không ngậm nước. Do nó cứng chắc, chịu được ma sát,

nên mới được gọi là cương ngọc (thường các loại đá quí khác tương đối mềm). Người ta thường dùng cương ngọc làm chân kính trong đồng hồ, gối trục cho các dụng cụ đo tự động, linh kiện cơ khí chính xác... Dùng nó, độ chính xác của các dụng cụ đó có thể nâng lên rất nhiều, tuổi thọ cũng kéo dài đáng kể.

Những năm gần đây, cương ngọc có ứng dụng mới trong một lĩnh vực kỹ thuật mũi nhọn: kỹ thuật lazer. Trên thế giới máy tạo tia lazer đầu tiên có dùng tới hồng ngọc. Lazer là một loại tia đơn sắc, có năng lượng cao, có tính định hướng rất mạnh. Mặt Trăng và Trái Đất xa cách nhau khoảng 40 vạn km. Dùng lazer để đo khoảng cách giữa Mặt Trăng và Trái Đất, sự sai khác không vượt quá 15 cm. Dùng lazer có thể khoan ở trên kim cương - "vua về độ cứng", những lỗ khoan có đường kính 0,025 milimét, mà hiệu suất khoan cũng nâng cao được hàng trăm lần so với các phương pháp khoan khác.

Cương ngọc là vật liệu quan trọng, không thể thiếu được trong sản xuất hiện đại và thực nghiệm khoa học. Trong công nghiệp, cần dùng nhiều hồng ngọc, lam ngọc, có khi còn đòi hỏi chúng phải có kích thước lớn. Ví dụ, hồng ngọc dùng cho máy lazer thì phải có dạng côn, dài 50 - 200 milimét, đường kính 1 - 12 milimét. Số lượng cương ngọc mà con người khai thác từ tự nhiên còn xa mới đáp ứng được các yêu cầu của công nghiệp và nghiên cứu khoa học.

Làm thế nào giải quyết vấn đề này? Người ta đã bắt chước thiên nhiên mà chế ra đá quý nhân tạo.

Thành phần hoá học của cương ngọc là Nhôm Oxit. Mà Nhôm Oxit thường lại ở dạng vô định hình. Vì vậy đầu tiên, người ta phải từ khoáng chất chứa Nhôm luyện ra bột Nhôm Oxit thuần khiết, sau đó đem đặt vào lò điện nhiệt độ cao để nung chảy rồi cho từ từ kết tinh lại là thu được đá quý nhân tạo.

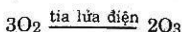
Bằng cách như trên mà có trộn thêm một lượng rất nhỏ (3 phần vạn) Crôm vào Nhôm Oxit thì sẽ thu được hồng ngọc; còn nếu trộn vào Nhôm Oxit một lượng nhỏ Titan và Sắt thì sẽ thu được lam ngọc. Những loại đá quý nhân tạo này chẳng những không thua về độ cứng, mà ngay về sắc màu cũng tuyệt vời như cương ngọc thiên nhiên, rất khó phân biệt. Cho tới nay hồng ngọc nhân tạo đã hoàn toàn thay thế được hồng ngọc tự nhiên trong gia công thành chân kính của đồng hồ đeo tay, gối trục cho các dụng cụ đo và các bộ phận quan trọng nhất trong các thiết bị lazer.



SAU CƠN MƯA TO SẤM DẬY

Sấm nổ đùng đoàng, chớp giật nhấp nhoáng sáng trên không. Cơn mưa to đã kéo đến. Khi mưa qua, nắng lên, mọi người thường cảm thấy như căn phòng, đường sá, rừng cây, khu phố... thậm chí cả bầu trời xanh kia nữa như sạch sẽ, quang quẻ, mát mẻ hẳn lên, hít thở cũng thật dễ chịu. Vì sao lại như thế nhỉ?

Do là, khi có những tia chớp điện thì một phần Oxi trong không khí bị biến thành Ozôn:



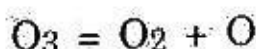
$$3O_2 \xrightarrow{\text{tia lửa điện}} 2O_3$$

Ozôn khi rất loãng không có mùi hôi, ngược lại còn làm cho người ra có cảm giác tươi mát, thanh sạch dễ chịu. Nó còn có tác dụng sát trùng, làm sạch không khí, rất có lợi cho cơ thể con người. Các viện an dưỡng thường tìm đặt ở trong khu rừng thông bởi ở đó có dầu thông, nhựa thông tiết ra... mà khi chúng bị oxi hoá trong không khí sẽ sinh ra những lượng nhỏ Ozôn.

Oxi và Ozôn đều là những đơn chất hình thành từ nguyên tố Oxi. Phân tử Oxi do hai nguyên tử Oxi, còn Ozôn do 3 nguyên tử Oxi hợp thành. Tính chất của Oxi và Ozôn khác nhau. Ozôn có những tính chất mà Oxi không có. Có thể nói đó là hai anh em ruột nhưng tính nết lại khác nhau. Trong hoá học, người ta gọi những đơn chất khác nhau hình thành từ cùng loại nguyên tố là "các chất đồng hình".

Ở điều kiện thông thường, Ozôn là chất khí có tính kích thích, dễ tan trong nước, hoạt động hơn và có khả năng oxi hoá mạnh hơn so với Oxi.

Ở nhiệt độ thường, Ozôn rất không ổn định: Tồn tại chỉ 20 phút sau là bị phân giải. Nhiệt độ càng cao thì nó bị phân giải càng nhanh, tạo ra một phân tử Oxi và một nguyên tử Oxi:



$$O_3 = O_2 + O$$

Nguyên tử Oxi mới sinh này được gọi là *Oxi ở trạng thái nguyên sinh*. Nó rất hoạt động, có khả năng oxi hoá rất mạnh, làm mất màu mọi thứ thuốc nhuộm. Nếu để lẫn Ozôn cùng dầu khí, cồn, bông... thì các vật này sẽ tiếp xúc với Oxi ở trạng thái nguyên sinh sẽ bốc cháy. Sục Ozôn vào nước thì lập tức những bọt khí nhỏ chứa Ozôn sẽ vỡ ra, thành bọt rất nhỏ, đồng thời Oxi mới sinh lập tức phát huy tác dụng sát khuẩn, tẩy màu... Dùng Ozôn để làm sạch nước sẽ rất nhanh, lại không để lưu lại trong nước mùi khó ngửi của khí Clo như phương pháp dùng Clo để sát trùng nước.

Ozôn còn có khả năng "cải tạo" nước thải. Nó có thể khử các chất độc hại như Phênol, các hợp chất Xianua, nông dược, chất trừ cỏ, các chất hữu cơ gây bệnh... có trong nước thải. Nó cũng có phản ứng với các ion kim loại như Sắt, Thiếc, Chì mangan... để biến nước thải thành nước sạch vô hại.

Trên độ cao 20 - 25km quanh Trái Đất, Ozôn hình thành một tầng khí riêng, có khả năng hấp thụ phần lớn tia tử ngoại phát ra từ ánh sáng Mặt Trời, làm cho con người và các sinh vật khác tránh được những nguy hại bởi bức xạ tử ngoại. Đối với việc bảo vệ sự sống trên Trái Đất, Ozôn có cống hiến không nhỏ.

Một điều thật đáng lưu ý là những năm gần đây, các nhà máy, công xưởng lớn, hiện đại hoá, các máy bay phản lực... đã thải vào khí quyển lượng lớn khí thải và bụi, gây ô nhiễm nghiêm trọng khí quyển. Thế mà Ozôn lại "chìa một tay" để oxi hoá những chất gây ô nhiễm ấy, tỏ rõ vai trò không thể thiếu được của nó.

Nhiều thông tin cho thấy rằng, trong vòng 50 năm trở lại đây, tầng Ozôn đã mỏng đi chừng 1%. Đây quả là vấn đề rất lớn. Tình trạng này kéo dài, Ozôn bị giảm đi nhiều thì khả năng ngăn bức xạ tử ngoại sẽ giảm, hậu quả sẽ rất nghiêm trọng. Bảo vệ tốt Ozôn, người anh em của Oxi, là vấn đề đã được đặt ra cho các nhà khoa học và mọi người trên toàn thế giới.



NƯỚC HỖ TRỢ CHO SỰ CHÁY

Tục ngữ có câu "Thuỷ ky hoả". Nước dùng để dập lửa làm sao lại nói nó có thể trợ lực cho sự cháy? Vô lý quá!

Nhưng đúng như vậy, có trường hợp nước quả có thể hỗ trợ cho sự cháy! Chính bạn cũng có thể gặp trường hợp này: Một bình nước đang sôi đặt trên lò than, nước tràn cả ra, theo chân bình nhỏ giọt vào lò than. Khi đó, dưới đáy bình nước thấy có tiếng xèo xèo phát ra nhưng lửa không những không giảm đi, ngược lại, vươn thẳng lên, cháy mạnh hơn. Như thế là thế nào nhỉ?

Thường là nước có thể dập lửa, đó là khi bạn đem nước tưới lên trên lửa, nước sẽ "tước" mất hết nhiệt lượng sinh ra khi đốt chất cháy để biến thành hơi nước làm cho nhiệt độ của chất cháy giảm thấp, đồng thời hơi nước lại giống như một lớp ngăn che phủ bề mặt

chất cháy, hình thành một bức chướng ngại ngăn cách không khí. Kết quả: lửa bị tắt đi. Nhưng nước với lượng nhỏ, khi gặp than đã cháy hồng thì nước sẽ tạo thành khí than. Khí than có thành phần chủ yếu là Cacbon Oxit (CO) và Hyđro. Cả hai đều có thể cháy, vừa gặp lửa là lập tức cháy bùng lên, và đương nhiên là lửa lò càng mạnh hơn. Bởi lý do đó mà các bác công nhân thường thích cho thêm một số than ướt vào trên ngọn lửa của lò.

Nước, có khi còn có thể biến thành thuốc nổ mạnh tới mức đáng sợ!

Người ta đã từng thấy sự việc như thế này: ở đáy lò của một xưởng luyện thép sinh ra vết nứt, làm nước thép nóng qua khe nứt trào ra. Khi dòng nước thép có nhiệt độ cao đến trên 1000°C gặp nước ở một mương nhỏ cạnh lò, thì một tiếng nổ lớn phát ra và toàn thể nhà xưởng đều bị phá tan hoang. Sở dĩ như vậy là vì nước, trong điều kiện nhiệt độ và áp suất bình thường, là ở thể lỏng, còn khi nó gặp nước thép nhiệt độ cao một ngàn mấy trăm độ (°C) thì lập tức hoá thành hơi nước và chỉ trong chớp mắt mà thể tích tăng tới mấy ngàn lần thì sẽ tạo ra tiếng nổ. Cho nên, ở các xưởng gang thép, trước khi cho nước gang, nước thép vào mương dẫn, cần phải làm khô triệt để, không để lưu lại một giọt nước, để đề phòng sự cố nổ phát sinh.

Bạn đã nhìn qua thí nghiệm "dùng nước để nhóm lửa" chưa? Ở tim đèn của chiếc đèn cồn, đặt vào một hạt Kali kim loại to bằng hạt đậu xanh đã được đánh

sạch phía ngoài, rồi nhỏ một giọt nước vào là đèn cồn sáng rực lên. Chẳng phải là... dùng nước nhóm lửa hay sao? Sở dĩ có thể như vậy vì ở đây kim loại Kali gặp nước thì phát sinh phản ứng rất mạnh:



$$2K + 2H_2O = 2KOH + H_2 + \text{Nhiệt}$$

Phản ứng tạo ra Kali hiđroxit và khí Hyđro, phát ra lượng nhiệt lớn, làm cho cồn bị cháy lên. Từ đó có thể thấy, khi Natri, Kali hoặc các chất hoá học khác bị cháy, nếu trên ngọn lửa lại tưới nước thì còn nguy hiểm hơn là tưới dầu vào lửa đó.

Những thực nghiệm khoa học đã chứng minh: phun nước vào trong dầu nhiên liệu ở dạng lỏng, làm cho dầu bị nhũ hoá thì có thể làm cho ngọn lửa cháy càng mạnh. Lượng nước phun trộn vào có thể đạt tới mức 1/3 lượng dầu. Vì sao vậy? Người ta đã dùng máy ảnh hiển vi chụp ảnh với tốc độ nhanh để tiến hành nghiên cứu và đã tìm ra "bí mật" này.

Do là, nước phun vào nằm trong những giọt dầu nhỏ này và khi giọt dầu cháy thì nước thu nhiệt hoá thành hơi nước, hơi nước nở lớn làm nổ tung những giọt dầu thành những hạt nhỏ vụn hơn, khiến dầu và Oxi trong không khí hỗn hợp với nhau hoàn toàn hơn và sự cháy đương nhiên xảy ra mãnh liệt hơn, ngọn lửa



càng mạnh hơn. Thực nghiệm này có ý nghĩa kinh tế rất lớn. Bởi vì áp dụng phương pháp này mà con người có thể tận dụng đầy đủ dầu thải mà trước đây chỉ gây ô nhiễm.



VÌ SAO CỒN DIỆT ĐƯỢC VI KHUẨN?

Trước khi thầy thuốc tiêm thuốc, thường vẫn dùng bông thấm cồn rồi xoa lên da bệnh nhân. Làm như vậy để sát trùng. Tác dụng đó thì ai cũng biết, nhưng vì sao cồn lại có tác dụng sát trùng? Và, phải là loại cồn như thế nào thì mới sát trùng hiệu quả nhất?

Trước tiên hãy xem xét một chút: Cồn là gì?

Cồn là một hợp chất hữu cơ, gọi theo danh pháp hoá học là Etanol, công thức phân tử là C_2H_5OH. Cồn có khả năng thẩm thấu rất cao. Nó có thể thấm xuyên qua màng tế bào tiến sâu vào trong tế bào gây đông tụ protein, làm cho tế bào bị chết (bởi protein là cơ sở sự sống của tế bào).

Nếu vậy thì thông thường, muốn hiệu quả sát trùng cao, Cồn phải đậm đặc. Nhưng, thật kỳ lạ Cồn nguyên chất lại không có khả năng đạt mức sát trùng cao nhất so với Cồn có nồng độ thấp hơn. Vì sao nhỉ?

Khi dung dịch đạt đến nồng độ gần tới 100% Cồn thì tuy có khả năng làm đông tụ protein rất cao, nhưng cũng đồng thời làm cho protein trên bề mặt vi khuẩn



đông cứng lại, hình thành một lớp vỏ cứng ngăn Cồn thấm tiếp vào bên trong vi khuẩn, lớp vỏ ấy bảo vệ vi khuẩn khỏi bị chết.

Với dung dịch Cồn trong nước thì Cồn không làm đông cứng protein ở bề mặt vi khuẩn nên vẫn tiếp tục tiến sâu vào trong để làm đông cứng protein bên trong, làm cho vi khuẩn khó thoát chết.

Đương nhiên với dung dịch khá loãng (nồng độ còn thấp quá) thì hiệu quả sát trùng sẽ kém, bởi khả năng làm đông tụ protein của vi khuẩn giảm.

Làm nhiều thí nghiệm, người ta so sánh và tìm ra dung dịch Cồn 75% có khả năng sát trùng mạnh nhất. Cho nên Cồn dùng diệt vi khuẩn tiêu độc dùng trong y tế được chế như sau: Đem 75 phần Cồn nguyên chất pha với 25 phần nước cất.



"NGƯỜI THỢ" KHẮC THUỶ TINH TÀI BA

Đặc tính trội nhất của Thuỷ tinh là trong suốt, không gỉ, không bị mối mọt. Về những ưu điểm ấy, các loại kim loại, gạch đá, gỗ ... không thể bì kịp với Thuỷ tinh. Đã có những khối cầu lớn bằng Thuỷ tinh vùi sâu dưới đất 4,5 ngàn năm mà khi đào lên vẫn giữ được vẻ sáng đẹp, lấp lánh như vừa mới được chế tạo vậy.

Bởi đặc tính trong suốt mà thuỷ tinh được dùng phổ biến để làm kính cửa, các dụng cụ quang học. Các dụng cụ thí nghiệm hoá học chỉ có làm bằng thuỷ tinh mới thoả mãn cho yêu cầu quan sát trực tiếp diễn biến các phản ứng hoá học xảy ra.

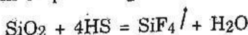
Thuỷ tinh không chỉ trong suốt mà còn chịu được sự ăn mòn của các kim loại hoá chất. Vàng vốn được khen là "vua của kim loại", nhưng khi gặp "cường thuỷ" - hỗn hợp của axit Clohydric, axit Sunfuric, thậm chí cả cường thuỷ nói ở trên. Chỉ có xút mới ăn mòn nổi một chút và tạo nên một lớp phủ lên bề mặt thuỷ tinh mà thôi. Thuỷ tinh trở nên thứ được "cưng chiều" của các nhà hoá học, cho tới nay các dụng cụ thuỷ tinh vẫn được dùng nhiều nhất ở các phòng thí nghiệm.

Thuỷ tinh, tuy bị gõ đập dễ vỡ vụn, nhưng chịu lực ép thì lại vượt rất xa so với Sắt. Có người đã làm thí nghiệm như thế này: Cùng đưa 2 miếng thuỷ tinh và Sắt có kích thước như nhau để lên bàn để ép. Ép tới áp lực 490 Niutơn (N), miếng Sắt bị vỡ vụn, còn miếng thuỷ tinh vẫn "thản nhiên" như không. Phải tăng tiếp áp lực ép tới 880, thuỷ tinh mới bị vỡ vụn. Bởi rắn chắc như vậy, các thứ dao, cưa, đục bằng gang thép thông thường chẳng khứa nổi vào nó một chút nào; chỉ có loại dao làm bằng hợp kim cao cấp hoặc bằng Kim cương mới có thể rạch thành vết trên mặt Thuỷ tinh.

Tuy vậy, có một loại hoá chất - axit Fluohydric, lại có thể buộc Thuỷ tinh phải "hàng phục", có thể khắc lên Thuỷ tinh hình dạng hoa văn tuỳ thích, nhờ dùng thứ hoá chất đó.

Vì sao axit Fluohydric lại có bản lĩnh cao cường như thế?

Do là Fluo là nguyên tố á kim hoạt động rất mạnh và có tính ăn mòn cực mạnh, hầu như có thể phản ứng hoá học với mọi nguyên tố khác! Đem Fluo cho kết hợp với Hyđro để tạo ra Fluohydric (HF), rồi hoà tan vào nước là được axit Fluohydric. Axit Fluohydric gặp Thuỷ tinh sẽ phản ứng:



$$SiO_2 + 4HS = SiF_4 \uparrow + H_2O$$

Tức là, thành phần SiO_2 (Silic oxit) trong thuỷ tinh phản ứng với axit Fluohydric tạo ra Nước và Fluorua

silic có thể bay hơi. Thế là Thuỷ tinh bị ăn mòn, tạo thành vạch khắc.



Muốn khắc một hình thù, hoặc muốn khắc vạch độ lên các ống lường, và bình định mức, ống nhỏ giọt, các dụng cụ thí nghiệm hoá học... chỉ cần đem chúng nhúng vào sáp nóng chảy, nhấc ra cho nguội, dùng dao nhọn cạo đi phần sáp trên các chỗ cần khắc chìm vào thuỷ tinh, sau đó phết axit Fluohydric (hoặc đặt cả bình... vào trong buồng khí HF) cho tiến hành ăn mòn. Do axit Fluohydric không phản ứng với sáp nên chỗ bị ăn mòn chỉ là nơi Thuỷ tinh đã bị cạo sáp đi. Do đó, sau khi rửa sáp đi, trên ống lường chỉ còn những vạch khắc lõm mong muốn mà thôi, khắc các hình thù khác cũng làm vậy. Axit Fluohydric thật là "người thợ" khắc tài ba đối với Thuỷ tinh.

Do axit Fluohydric "biết" ăn mòn Thuỷ tinh, do đó không thể chứa axit Fluohydric trong các dụng cụ làm bằng Thuỷ tinh, mà phải chứa trong bình chất dẻo Poly - ethylen. Khi làm thí nghiệm có dùng tới axit Fluohydric phải dùng dụng cụ thí nghiệm bằng Chì bởi khi Chì bị axit Fluohydric ăn mòn sẽ tạo thành lớp bảo vệ trên bề mặt là Chì Fluorua (PbF_2), làm cho chì không bị ăn mòn tiếp tục nữa.

Còn cần lưu ý là axit Fluohydric có tính độc. Khi thực nghiệm, dùng tới nó cần tiến hành trong tủ hút thí nghiệm.



HỌ ĐÃ QUẲNG ĐI CHIẾC MŨ "NGƯỜI LÙN"

Ở nước ngoài, thiếu niên tại địa phương nọ lớn lên mà sao lại đặc biệt thấp, nhỏ về dáng vóc, chiều cao bình quân của học sinh tiểu học chỉ có 1,33m, thể trọng chỉ 29kg, bởi vậy bị người ta gọi là "người lùn".

Chuyện này làm cho các chuyên gia dinh dưỡng học chú ý. Trải qua điều tra khoa học, đã phát hiện là có việc dinh dưỡng không bình thường. Thế là căn cứ theo kiến nghị của các chuyên gia, các nhà đương cục có liên quan thực hiện việc tăng thêm các yếu tố dinh dưỡng cho khẩu phần ăn của thiếu niên nhi đồng. Chỉ một năm sau, thể trạng của học sinh đã đạt mức tiêu chuẩn. Mười năm sau, chiều cao trung bình của học sinh đã vượt quá quy phạm tiêu chuẩn 3 - 4cm, thể trọng cũng vượt quá 1,5 đến 2,7 kg. Từ đó, cái mũ "người lùn" bị quẳng đi mất.

Vì sao các yếu tố dinh dưỡng lại giúp cho họ quẳng đi được cái mũ "người lùn" nhỉ? Đó là nhờ các chất vitamin và chất khoáng đó.

Vitamin là chất hữu cơ mà hoạt động sống của con người rất cần. Đã biết được rằng những vitamin quan trọng mà cơ thể con người cần thiết có tới trên 20 loại. Con người thiếu những loại vitamin này sẽ ảnh hưởng tới sự sinh trưởng, phát dục, còn phát sinh những bệnh tật do khuyết thiếu các loại vitamin. Ví dụ, thiếu vitamin A thiếu niên sẽ phát dục không bình thường, bị bệnh mù loà, khí quản hô hấp và đường ruột dễ bị cảm nhiễm vi khuẩn. Thiếu vitamin B_1 sẽ sản sinh các chứng bệnh mệt mỏi kéo dài, ăn không ngon miệng, nhức đầu, mất ngủ; khi thiếu nhiều vitamin B_1 (hoặc thiếu hẳn) thì sẽ xuất hiện bệnh Beri - beri, một bệnh được mô tả từ mấy trăm năm nay, đáng kinh sợ vì nan giải cho hàng loạt người hồi đó. Người mắc bệnh này bị viêm nhiễm dây thần kinh, đau đầu và yếu các bắp thịt, phù, tim dãn to ra, có thể bị liệt các chi và chết. Thiếu vitamin C thì bệnh huyết, bệnh Xcobút (nghĩa đen là loét miệng). Thiếu vitamin D thì khả năng hấp thụ Canxi, Photpho sẽ giảm, nhi đồng sẽ mắc bệnh nhũn cơ, ở người lớn sẽ gây bệnh mềm xương có lỗ (rỗ xương)...

Trong thế giới tự nhiên có rất nhiều loại thức ăn có thể cung cấp cho loài người, là kho chứa quý báu phong phú các loại vitamin và chất khoáng. Nhưng có một số người, đặc biệt là thanh thiếu niên trong thời kỳ phát dục nhanh chóng, tuy ăn đầy cả bụng, nhưng vẫn bị phát sinh tình trạng cung cấp vitamin và chất khoáng không đủ yêu cầu, thời kỳ dài bị "đói dinh dưỡng" dẫn đến phát dục chậm, tố chất thân thể thấp đi. Nguyên nhân làm sao lại vậy? Một nguyên nhân

là có một số người không biết đa dạng hoá thức ăn, thích thì ăn, ăn tuỳ tiện, tạo thành việc thiếu hụt loại vitamin hoặc chất khoáng nào đó. Nguyên nhân quan trọng là nguồn vitamin phong phú trong thức ăn phần nhiều đều dễ bị huỷ diệt. Xử lý không thích đáng thì sẽ làm chúng bị hao hụt, hư hỏng đi. Ví dụ, thức ăn chứa vitamin B_2 mà đem phơi nắng nửa giờ thì sẽ mất đi một nửa lượng vitamin B_2. Hàm lượng vitamin C từ củ cải đường rất cao, nhưng sát vỏ đi trong vòng 4 giờ thì hàm lượng vitamin C giảm đi một nửa. Nếu như nấu thức ăn trong nồi đồng, vi lượng ion đồng có thể làm cho vitamin C chỉ trong vòng 1 giờ, toàn bộ bị phá hỏng hết. Vitamin B và C có thể tan trong nước, khi vo xát gạo mà vo quá mạnh, lâu, rửa rau mà rửa sau khi cắt nhỏ, thời gian ngâm trong nước lâu, đều làm cho hàm lượng của chúng giảm đi có thể tới một nửa. Theo trắc định khoa học, gạo qua vo kỹ rồi nấu thành cơm, vitamin B_1 bị tổn thất 97%, vitamin B_2 mất 86%; Sữa bò sau khi qua diệt khuẩn ở nhiệt độ cao, vitamin B_1 và C bị mất tới hơn 50%.

Với tình trạng như vậy, nên áp dụng biện pháp gì có hiệu lực ?

Các nhà hoá học đã nghiên cứu cấu trúc của vitamin và các loại, đã chế tạo nhân tạo trong phòng thí nghiệm các loại vitamin và sau đó đưa vào sản xuất. Cho tới nay, ở các nhà máy đã có thể sản xuất lớn các loại vitamin B_1, B_2, B_6, C... với giá rẻ. Mang những loại vitamin nhân tạo đó cho thêm vào sữa bò, bột sữa, gạo, dịch hoa quả để làm giàu cho chúng. Dùng những

loại thức ăn đã "làm giàu" vitamin này có thể đảm nhu cầu các loại vitamin cho con người, xúc tiến sự sinh trưởng, phát dục. Đây cũng là nguyên nhân làm cho thân thể thiếu niên, nhi đồng ở địa phương nọ từ lùn biến thành cao.

Hiện nay, trên thế giới, nhiều quốc gia rất coi trọng việc sản xuất thực phẩm được "làm giàu". Chẳng hạn, ở Mỹ và Nhật Bản, người ta tăng cường hàm lượng vitamin A và D cho dầu ăn, cũng là giàu các vitamin và chất khoáng sắt trong kẹo, bánh quy, bánh bao. Ở Trung Quốc, người ta cũng bắt đầu "làm giàu" vitamin C cho đường glucôz, đường maltôz...



BÍ MẬT CỦA THẢM CỎ

Mấy chục năm trước, tại một trang trại nọ đã phát sinh một việc như sau: Năm đó, cũng như năm trước, trang trại trồng loại cỏ ba lá là loại cỏ gia súc thích ăn. Nhưng không hiểu vì lý do gì mà cỏ mọc vừa thấp, vừa lưa thưa, úa vàng, thậm chí có chỗ bị chết từng mảng. Súc vật không đủ cỏ ăn, cũng không lớn được, vừa gầy vừa yếu và còi cọc...

Nhưng kỳ lạ thay, cũng ở trang trại đó lại có một dải cỏ kéo dài, xanh mơn mởn, vắt ngang nông trường, tựa như tấm thảm màu xanh, trông thật đẹp mắt.

Nguyên do vì sao có sự khác lạ đó?

Mọi người đi dọc thảm cỏ để tìm lời giải đáp cho câu hỏi trên. Họ phát hiện thấy thảm cỏ này chạy thẳng ra tới một xưởng sản xuất Molipđen, ở cạnh trang trại. Quan sát kỹ, họ lại phát hiện thêm là công nhân xưởng này thường đi tắt lối qua nông trường. Mỗi lần ra, vào ca làm việc, đế giày của họ lại thường dính bột khoáng, hoặc dính dịch khoáng Molipđen. Tấm thảm xanh này chính là con đường hàng ngày công nhân đi qua lại...

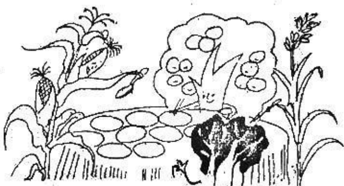
Bí mật về tấm thảm xanh cuối cùng cũng đã được khám phá. Molipđen đã gây ra hiện tượng trên. Do đất của nông trường thiếu Molipđen nên cỏ không sinh trưởng bình thường. Chính Molipđen ở đế giày của công nhân thường qua lại đã thêm vào đất, làm cho đất có đầy đủ nguyên tố này, đáp ứng nhu cầu sinh trưởng của cỏ, nên cỏ mới phát triển tươi tốt thành tấm thảm xanh.

Các nghiên cứu khoa học tỉ mỉ đã chỉ ra rằng sự tồn tại của mọi sinh vật đều cần phải có những chất dinh dưỡng lấy từ không khí, ánh sáng, nước, các chất khoáng và các chất hữu cơ. Con người muốn duy trì hoạt động sống bình thường, hàng ngày cần có protein, chất béo, tinh bột, nước và các chất khoáng lấy từ trong thực phẩm, lương thực. Nhưng trong thực phẩm, lương thực còn có rất nhiều loại vitamin khác nhau, trong đó có loại tuy lượng chứa rất nhỏ, nhưng lại là thứ mà cơ thể người không thể thiếu. Thiếu vitamin nào đó, con người sẽ sinh bệnh tật. Thí dụ: chứng mù

loà do thiếu vitamin A. Người mắc bệnh này, sau khi được bổ sung vitamin A, bệnh sẽ thuyên giảm và khỏi.

Sự sinh trưởng, phát dục của các loại cây cỏ cũng như với người vậy, mỗi giờ, mỗi giây cũng cần hấp thụ chất dinh dưỡng trong đất, trong đó Nitơ (đạm), Phốtpho (lân), Kali (bổ tạt) là ba chất dinh dưỡng tối cần thiết để chúng sinh trưởng. Đồng thời, chúng còn có tới hàng chục loại nguyên tố khác như Bo, Mangan, Kẽm, Magie, Đồng, Côban, Molipđen... Số những nguyên tố này tuy thực vật cần rất ít (gọi là nguyên tố vi lượng) chỉ chiếm 1 phần mấy vạn trong số thức ăn cần thiết, nhưng cũng như vitamin với con người, là không thể thiếu được.

Nguyên tố vi lượng là một thành phần cùng các thành phần khác tham gia và điều tiết mọi hoạt động sinh lý trong cơ thể các loài thực vật. Nó chẳng những tham gia vào việc hợp thành protein, các loại đường, chất béo... mà còn xúc tiến sự tạo ra các chất quan trọng trong cơ thể thực vật, như tạo ra các chất kích thích. Thiếu các nguyên tố vi lượng thì cây cỏ cũng sinh ra các loại bệnh nào đó, và không cho năng suất cao. Thí dụ, thiếu Kẽm, hoa quả sẽ bị bệnh đốm lá, ngô sẽ bị bệnh



bạc rễ (rễ trắng); thiếu Mangan, củ cải đường sẽ bị bệnh đốm vàng, mía bị nhiễm đốm sáng... Cho nên, làm thế nào cho cây nông nghiệp "ăn" đủ, tốt cũng là một đề tài quan trọng để mong thu hoạch mùa màng cao hơn. Các nhà khoa học đã và đang chuyên tâm nghiên cứu về đề tài này.



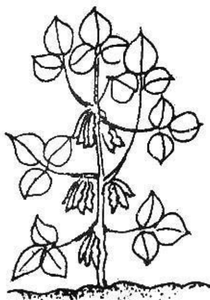
ĐẬU NÀNH THỨC ĂN RẤT BỔ

Ở nước ta, đậu nành còn gọi là đậu tương, hạt đậu màu vàng nhạt, được dùng làm thực phẩm từ lâu. Đậu nành được chế biến thành tương - một thứ nước chấm vừa ngon vừa bổ. Người ta còn chế biến đậu nành thành các loại thức ăn khác, như làm đậu phụ, đậu hũ, sữa đậu nành, bột dinh dưỡng, nấu xôi, chè...

Tỷ lệ protit và lipit trong đậu nành vượt xa thịt. Đậu nành chứa 35 - 49%, thậm chí có khi đạt tới 50% protit (thịt chỉ chứa 15 - 20%), 15 - 20% lipit (thịt chỉ chứa 1 - 4%). Trong đậu nành có khoảng 15 - 20% gluxit (dưới dạng dễ đồng hoá được).

Đậu nành chứa hầu hết các loại vitamin B_1 (cần có cho sự quân bình dinh dưỡng và hệ thần kinh); B_2 (giúp đổi mới tế bào, thiếu vitamin này có thể mau già); E (giúp sinh sản tế bào chống độc, chống hoá

già); PP (chống bệnh sần sùi da); F (bảo vệ da, chống chốc lở); K (chống hoại huyết)...



Lượng vitamin B_1 trong đậu nành nhiều gấp 3 lần trong sữa bột và trong bột các loại đậu khác. Lượng B_2 ít hơn trong sữa bột khoảng 1/3, nhưng lại gấp 6 lần so với các loại đậu khác.

Vitamin C không có trong hạt đậu nành mà chỉ có trong giá đậu nành.

Vitamin A và vitamin D xuất hiện khu hạt mới chín và sau đó bị men phá huỷ.

Đậu nành có chứa nhiều loại men như: amylaza, lipaseidin, proteaza, ureaza.

Trong đậu nành có đủ chất xenlulôz (chất xơ) nên không gây táo bón cho người ăn.

Đậu nành cũng chứa nhiều loại muối khoáng: Kali, Natri, Canxi, Photpho, Magie...

Như thế, ngoài chức năng tạo thành và sinh năng lượng, đậu nành còn cung cấp những chất khoáng và tăng cường sinh lực cho cơ thể.

Đậu nành là thức ăn rất cần cho trẻ em chậm phát triển, cho những người bị suy giảm khả năng lao động

chân tay cũng như lao động trí óc, những người thiếu chất khoáng, bị suy yếu thần kinh.



Bột đậu nành trộn với bột ngũ cốc, cacao dùng làm thức ăn cho trẻ sơ sinh kết hợp.

Đậu nành là thức ăn lý tưởng cho người bị bệnh đái đường bởi có giá trị dinh dưỡng cao, ít gluxit để sinh glycogen... Đậu nành còn là thức ăn rất tốt cho người bị bệnh thấp khớp.

Một điều đáng lưu ý, sữa đậu nành chứa rất nhiều chất dinh dưỡng và rất nhiều loại axit amin gần giống sữa bò. Người ta có thể dùng sữa đậu nành để làm sữa chua.

Người ta dùng đậu nành ở dạng nguyên hạt, hay dạng bột. Nếu dùng ở dạng bột thì không nên dùng loại bột đã bị rút hết dầu, vì như thế là đã mất protit cũng như các vitamin hoà tan trong dầu (như các vitamin E,F,K).



VỊ GIÁC VÀ HOÁ HỌC

Con người thông qua những đầu mút thần kinh ở đầu lưỡi mà có cảm giác về vị của những chất khác nhau. Trong 100 ml nước, hoà tan 1g đường mía (sacarôz), chúng ta đã có thể nhận ra vị ngọt, còn để nhận ra vị mặn chỉ cần hoà tan một nửa gam muối ăn trong 100ml nước.

Nhưng vị đắng mới là phần dễ mẫn cảm nhất: trong 100ml nước chỉ cần cho vào 1 phần vạn của gam chất đắng, là lưỡi đã có thể nhận thấy rồi.

Vấn đề các vị ngọt, mặn, đắng, chua, cay... có quan hệ hoá học như thế nào với các chất thì con người đã biết được một số điểm.

Ví dụ ngọt có quan hệ với đường. Đường mía (sacarôz), đường nho (glucôz) là các loại đường con người quen biết. Chúng không những cho vị ngọt mà còn cung cấp cho cơ thể năng lượng. Người ta vẫn thích dùng câu "Ngọt như đường" để hình dung ra vị ngọt. Tỷ lệ so sánh về mức ngọt của đường hoa quả, đường mía và đường nho, theo trắc định thực nghiệm, là 9:5:4. Nhưng không phải mọi chất ngọt đều là đường. Như saccarin là một loại chất không thuộc họ đường, nó là chất tạo ngọt rất rõ mà lại không được cơ thể hấp thụ.

Ngoài ra, glyxêrin cũng ngọt. Chì Axetat càng ngọt, nên mới có tên dân dã là "đường chì". Tuy thế, hãy cẩn thận! Đừng có nếm nó, đường này rất độc.



Con người hàng ngày nhận được vị mặn phần lớn là do ăn do Natri clorua (muối ăn). Natri clurua có tác dụng duy trì cân bằng nước và chất điện giải trong cơ thể. Bình thường con người mỗi ngày cần "nạp" từ bên ngoài vào cơ thể 6 - 12g muối ăn. Mùa hè nhiệt độ cao, ra nhiều mồ hôi, hoặc khi mắc chứng bệnh "miệng nôn trôn tháo" thì con người thải đi mất quá nhiều muối dẫn đến nhiều bệnh nguy hiểm (như ăn uống không tiêu, tim đập quá mạnh và dồn dập, thậm chí hôn mê, tử vong...) Khi đó cần cấp cứu bằng cách bổ xung nước muối sinh lý chứa 0,9% muối ăn cho người bệnh. Xem ra như vậy thì con người ăn rau có cho thêm muối không chỉ là để điều tiết khẩu vị mà còn do nhu cầu sinh lý của cơ thể.

Bây giờ nói một chút về giấm. Con người thường tự nhiên mà nghĩ tới vị chua. Trong giấm ăn có chứa 3 - 5% là axit Axetic (CH_3COOH). Axit Axetic là một loại axit cổ xưa nhất mà con người đã biết. Giấm không chỉ có tác dụng tạo vị chua mà còn làm cho cơ thể có cảm giác muốn và tiêu hoá, và có thể sát khuẩn, tiêu

độc. Axit có vị tuyệt vời nhất là axit Xitric và axit Malic. Trong nho, sơn trà và hoa quả tươi đều có chứa axit Malic. Trong quả chanh có nhiều axit Xitric. Axit Xitric thường dùng để phối chế với đường có gaz, ngoài ra còn dùng để chế dược phẩm.

Vị cay là do rất nhiều chất tạo nên. Trong ớt có chất Capcixin, trong củ cải có chứa dầu cải... khiến cho đầu lưỡi cảm thấy cay. Đặc biệt trong thuốc lá có nicôtin, cũng tạo vị cay mạnh. Ban đầu vị cay kích thích thần kinh hưng phấn, sau đó làm tê thần kinh. Nicôtin là một loại chất kiềm hữu cơ rất độc với cơ thể con người. Hút thuốc lá rất có hại cho cơ thể. Nicôtin là nông dược có hiệu quả được dùng trong nông nghiệp để giết sâu hại và mọt gỗ.

Nói về vị đắng, con người có lẽ có ký ức khắc sâu nhất. "Nằm gai nếm mật", tức là dùng vị đắng của dịch mật để nhắc nhở tinh thần trách nhiệm của con người. Axit mật trong dịch mật là nguyên nhân tạo nên vị đắng. Nó là thành phần của dịch tiêu hoá mà người và động vật tiết ra. Axit mật có thể làm cho chất béo bị nhũ hoá, xúc tiến việc tiêu hoá chất béo. "Hoàng Liên" là tên của vị thuốc đắng. Nó chứa chất kiềm, vị cực đắng, gọi là kiềm Hoàng Liên, có tác dụng ức chế sự sinh sôi của vi khuẩn. Hoàng Liên là thứ thuốc đặc hiệu để trị các bệnh trạng có tính vi khuẩn. Quinine, còn gọi là "Kiềm canh-ki-na" cũng là dược phẩm nổi danh là... đắng, là thuốc đặc hiệu trị bệnh sốt rét. Vị của chúng tuy đắng, nhưng lại trị được

bệnh tật, do vậy con người vẫn phải cố mà chịu "nếm" nó. Cuối cùng, nói một chút về hương vị mỳ chính mà ta dùng khi xào rau, nấu canh. Đó là muối Natri của axit Glutamic (Natri Glutamat). Mang Natri Gutamat pha loãng 300 lần, con người vẫn cảm thấy vị ngọt của nó.



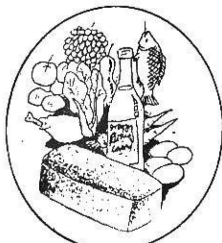
CÁC CHẤT DINH DƯỠNG TRONG THỨC ĂN

Con người, để sống và làm việc, cần tiêu thụ một năng lượng nhất định. Số năng lượng này được cung cấp từ các thức ăn (qua hàng loạt phản ứng hoá học xảy ra trong cơ thể) mà con người ăn hàng ngày. Cho nên, việc chọn lựa thức ăn như thế nào cho thích hợp, làm cho các thức ăn vào cơ thể đáp ứng đầy đủ nhu cầu của cơ thể là vấn đề rất quan trọng.

Hàm lượng các chất dinh dưỡng (chủ yếu là protit, lipit, gluxit) trong các thức ăn là không giống nhau. Thí dụ, trong gạo: tinh bột có khoảng 77%, protit khoảng 7%; trong bột mì: có khoảng 70% là tinh bột, 10% là protit. Về lượng protit thì giá trị dinh dưỡng của bột mì nhiều hơn so với gạo.

Hàm lượng protit của các thực phẩm khác nhau cũng khác nhau. Cá, thịt, trứng... chứa nhiều protit

hơn và giá trị dinh dưỡng cũng cao hơn so với protit của các thực vật.





Sở dĩ như vậy vì các loại axit amin trong protit của động vật rất giống với các loại axit amin mà cơ thể chúng ta cần, mà càng giống thì càng dễ cho sự hấp thụ của cơ thể, giá trị dinh dưỡng càng cao. Còn trong protit của thực vật thì chủng loại axit amin tương đối ít, lại đơn giản hơn, không dễ được cơ thể người hấp thụ như với protit của động vật, giá trị dinh dưỡng cũng kém một chút.

Tuy nhiên, bạn không thể vì thấy protit của động vật có tác dụng dinh dưỡng tốt mà chỉ ăn protit động vật. Cần phải ăn kết hợp, nghĩa là trong khẩu phần cần cả protit của động vật cũng như protit của thực vật. Đó không đơn giản chỉ là ngon miệng, mà chủ yếu là do cơ thể người cần nhiều loại axit amin khác nhau. Chủng loại của axit amin trong protit của thực vật và động vật là khác nhau, cần có bổ sung cho nhau để đáp ứng nhu cầu của cơ thể người.

Ngoài ra, còn cần chú ý ăn cho đủ. Protit là yếu tố dinh dưỡng chủ yếu, không thể thiếu, nhưng cũng

chẳng thể ăn quá nhiều, thường với người lớn, mỗi ngày cần 60 - 80 g là đủ. Protit không giống như lipit (chất béo) và gluxit (đường, bột), là những chất có thể dự trữ trong cơ thể, khi thiếu là có thể bổ sung. Khi quá nhiều protit thì không có lợi cho cơ thể, nó biến thành urê để thải ra ngoài cơ thể.

Lipit cũng có hai loại: lipit của động vật và lipit của thực vật. Khi ta ăn chúng vào cơ thể, qua các phản ứng hoá học thì một bộ phận cung cấp năng lượng cho nhu cầu hoạt động của cơ thể, một phần lớn hơn còn lại là tạo thành mỡ tích trữ dưới lớp da. Mỡ tích trữ nhiều quá sẽ làm cho người ta phát phì. Năng lượng tạo ra từ lipit so với năng lượng của protit, gluxit tạo ra sau khi phản ứng là lớn hơn 2 lần.

Tinh bột và đường các loại sau khi vào cơ thể sẽ tạo ra phản ứng thuỷ phân, cuối cùng đều trở thành đường đơn như glucôz, maltôz... Số những đường đơn này ngoài một bộ phận tạo ra năng lượng mà cơ thể cần, còn lại phần lớn tạo thành đường mà cơ thể tích trữ trong cơ bắp và trong gan, mật để bổ sung cho cơ thể khi việc cung cấp những chất đó từ ngoài vào trong cơ thể là không đủ.

Dinh dưỡng là một bộ môn khoa học. Cần làm cho các chất dinh dưỡng trong thực phẩm phát huy đầy đủ tác dụng, lại còn cần có phương pháp nấu nướng, nếu không chất dinh dưỡng cũng sẽ bị hao phí. Về điều này, chúng ta sẽ qua câu chuyện "Những biến đổi hoá học trong chiếc nồi nấu ăn" dưới đây để tiếp tục bàn luận.



NHỮNG BIẾN ĐỔI HOÁ HỌC TRONG CHIẾC NỒI NẤU ĂN

Nấu cơm, xào rau, ai mà chẳng biết! Nhưng chẳng hiểu có bao giờ bạn tự hỏi là thức ăn vì sao lại cứ phải nấu, xào? Quá trình ấy có rất nhiều ý nghĩa khoa học, nhưng quan trọng nhất là làm thức ăn trở nên dễ tiêu hoá và hấp thụ.

Mọi người đều biết, con người thông qua tiêu hoá thức ăn để hấp thụ những chất dinh dưỡng trong đó. Quá trình tiêu hoá là một loạt quá trình phản ứng hoá học. Mà tốc độ phản ứng nhanh chậm có quan hệ rất lớn với diện tích bề mặt các chất phản ứng, nhiệt độ khi phản ứng và chất xúc tác. Các protit (chất đạm), lipit (chất béo), gluxit (chất đường)... đều không dễ tan trong nước. Điều này gây những khó khăn cho sự tiêu hoá và hấp thụ của con người. Thức ăn sau khi xào, nấu, hút nước và thu nhiệt nở ra, nứt vỡ, đứt đoạn, biến thành các chất có thể tan trong nước, ở trong dạ dày. Ví dụ, hạt tinh bột không tan trong nước lạnh, nhưng trong nước nóng nó hút nước, nở ra, nứt vỡ biến thành dạng hồ, sau đó cùng phản ứng với nước làm cho phân tử tinh bột rất lớn phân giải thành nhiều phân tử nhỏ - thuộc họ đường, để cơ thể hấp thụ. Protit tác dụng với nước sẽ sinh ra các loại axit amin.

Các loại axit amin này không chỉ có vị ngon, tươi mà còn dễ được cơ thể hấp thụ. Mọi người thường hầm chín khoảng 1 - 2 giờ đối với thịt là để thúc đẩy sự phân giải của protit nhằm giúp cơ thể hấp thụ dễ dàng hơn.





Ảnh hưởng của nhiệt độ đối với thức ăn khi đem nấu nướng là rất lớn. Nói chung, nhiệt độ càng cao thì càng nâng cao tốc độ phản ứng. Ví dụ, khi nấu ăn thì nhiệt độ khoảng 100°C (do nhiệt độ sôi của nước là 100°C), nhiệt độ xào, rán thì cao nhất khoảng 200 - 300°C ứng với điểm sôi của dầu, nhiệt độ khi xào so với khi rán thấp hơn một mức, nhưng vẫn cao hơn nhiệt độ khi nấu rất nhiều. Cho nên khi hầm thịt với thời gian cần nhiều gấp vài chục lần so với thời gian xào, rán. Nhiệt độ trong nồi cũng có liên quan với việc khuấy trộn. Việc khuấy trộn, đảo thức ăn làm cho thức ăn thu nhiệt đều đặn, nhưng khuấy, trộn, đảo quá nhiều và lâu sẽ làm nhiệt độ trong nồi giảm đi, và làm tăng cơ hội tiếp xúc giữa thức ăn và Oxi trong

không khí, khiến vitamin C trong thức ăn bị phá huỷ, giảm giá trị dinh dưỡng của thức ăn.

Bởi vậy, sau khi khuấy, đảo một lúc, cần đậy vung, để một mặt tăng nhiệt độ trong nồi, và mặt khác đề phòng ngừa vitamin C bị phân huỷ do oxi hoá.

Khi xào, rán miếng thịt, nếu như miếng thịt mất đi quá nhiều nước thì potein trong thịt đông rắn lại, thịt trở nên cứng, có thể khó hấp thụ. Người có kinh nghiệm, trước khi kho rán miếng thịt, thường tẩm bột vào miếng thịt thì trong quá trình rán, quay hạn chế được sự mất nước. Miếng thịt rán hoặc quay sẽ rất mềm, ngon.

Khi nấu thức ăn, thời gian thêm muối, thêm tương, các chất điều vị... cũng có quan hệ tới sự biến hoá hoá học trong thức ăn. Protein trong thức ăn vốn có tính keo, khi gặp những chất điện giải mạnh, như Natri clorua (muối ăn)... sẽ bị ngưng tụ. Ví dụ, cho muối ăn vào dịch đậu thì đậu dễ bị ngưng tụ, tạo thành "óc đậu". Khi nấu đậu, xào thịt, nếu như thêm muối ăn vào quá sớm, một mặt muối sẽ gây khó cho nước thẩm thấu vào đậu, thịt, mặt khác muối làm cho protein trong đậu hoặc thịt bị đông tụ, cứng lại, cũng không có lợi cho sự tiêu hoá, hấp thụ của cơ thể người ăn.

Khi nấu nướng, chất béo trong thức ăn sẽ bị thuỷ phân một phần, tạo ra axit và rượu. Khi thêm rượu (chứa êtanol), giấm (chứa axit Axêtic) và các chất điều vị, phụ liệu khác..., axit và rượu sẽ bị este hoá, tạo

thành este có vị thơm. Rượu cũng còn có tác dụng làm mất đi mùi tanh trong các loại thịt, cá.



Khi thêm các loại hương liệu như hương hồi, vỏ quế, hồ tiêu... có thể làm thức ăn có mùi vị thơm ngon đặc biệt thúc đẩy sự tiết các men trong cơ thể, từ đó nâng cao hiệu quả hấp thụ dinh dưỡng của thức ăn.

Từ những điều nêu trên đây, việc nấu nướng thức ăn quả là một điều không đơn giản và có quan hệ rất mật thiết với hoá học.



NÊN DÙNG NỒI, CHẢO BẰNG SẮT

Trước đây, ta thường dùng nồi chảo bằng Sắt, sau vì thấy Nhôm nhẹ, truyền nhiệt tốt, tiết kiệm năng lượng, bền, nên nồi chảo bằng Sắt dần dần bị nồi, chảo bằng Nhôm thay thế. Nhưng người ta vô tình không biết: Nhôm dễ tác dụng với giấm, axit, muối có trong thực phẩm để lọt vào cơ thể. Nếu tích tụ quá nhiều

trong cơ thể, Nhôm sẽ kìm hãm các men tiêu hoá, rất không có lợi cho cơ thể chúng ta.

Trong khi đó nồi, chảo bằng Sắt không những không gây hại, mà còn tạo cơ hội để cơ thể có thể tiếp nhận nhiều Sắt hơn.

Sắt là một nguyên tố vi lượng mà cơ thể rất cần có. Trong cơ thể, Sắt vừa là nguyên liệu, vừa là nhân của phân tử protein của máu đỏ (hồng huyết cầu).

Thiếu Sắt thì việc cơ thể thu nhận và thải Oxi của cơ thể sẽ bị tổn hại, gây nguy hiểm cho sinh mạng con người. Thiếu Sắt sẽ gây bệnh thiếu máu, trong đó không những số hồng cầu giảm đi mà mỗi hồng cầu lại chứa ít hêmoglobin. Sắt còn tham gia cấu tạo chất mioglobin (của bắp thịt) và cũng có khả năng giúp các cơ lấy được Oxi từ máu.

Trẻ em, người đang luyện tập, phụ nữ có thai và cả sau khi sinh đẻ đều cần nhiều Sắt. Nhu cầu về Sắt hàng ngày từ 1 - 3mg. Song, do chỉ hấp thụ được 10% số Sắt trong thức ăn, vì vậy phải ăn 10 - 20 mg Sắt mới bảo đảm được nhu cầu hàng ngày.



Ăn thức ăn chứa nhiều Sắt (thịt nạc, phổi, gan, tiết, lòng đỏ trứng gà, đậu, rau muống...) là một cách. Nấu nướng ở chảo, nồi Sắt cũng là một cách rất hay. Người ta đã

thí nghiệm xào rau trong 5 phút ở chảo Sắt thì thấy hàm lượng Sắt tăng lên gấp 2 lần, còn khi cho thêm muối và giấm rồi gia nhiệt 5 phút thì hàm lượng Sắt trong rau tăng gấp 15 - 19 lần.



CHẤT NGỌT GẤP HÀNG NGHÌN LẦN ĐƯỜNG

Người ta thường dùng câu "ngọt như mật" làm tiêu chuẩn về vị ngọt. Mật nói ở đây là mật ong. Trong mật ong có nhiều đường quả, loại đường ngọt nhất trong các loại đường thường thấy. Cho nên mật ong ngọt hơn một chút so với đường nho, đường cát (cũng gọi là đường mía), đường mạch nha... Đường là do 3 loại nguyên tố Cacbon, Hydro, Oxi cấu tạo thành. Công thức phân tử của đường quả và đường nho đều là $C_2H_{12}O_6$; đường mía là đường kép do đường nho và đường quả kết hợp lại mà thành; riêng mạch nha là đường kép do hai phân tử đường nho kết hợp lại. Độ ngọt của mấy loại đường này chủ yếu là do gốc Hidroxyl (gốc OH) có trong cấu tạo phân tử của chúng tạo ra. Còn vị ngọt đậm hay nhạt lại chủ yếu là do thứ tự sắp xếp khác nhau của nguyên tử Cacbon, Hydro, Oxi trong phân tử của chúng. Hiện tượng công thức phân tử giống nhau, nhưng do kết cấu phân tử

khác nhau mà thể hiện sự khác nhau về tính chất, trong hoá học gọi là hiện tượng "đồng phân".

Không phải chỉ có đường mới có vị ngọt. Glixin là một trong những axit amin có vị ngọt. Nó có nhiều trong tôm, cá và các loài nhuyễn thể. Glixin hiện được dùng ở một số nước để sản xuất gia vị, xúp, nước sốt. Theo nhu cầu đặc biệt của y học và phát triển của công nghiệp thực phẩm, người ta còn nghiên cứu chế ra rất nhiều những chất ngọt khác hẳn các loại đường. Đường Sacarin công thức hoá học là $C_7H_5O_3NS$ là một loại chất ngọt như thế và được gọi là *đường hoá học*. Đường hoá học ngọt hơn đường nhưng giá trị dinh dưỡng của chúng lại không như các loại đường, có loại thậm chí không có giá trị dinh dưỡng. Chẳng qua, dùng chúng có thể làm cho thực phẩm chứa rất ít hoặc không chứa đường (cũng gọi là thức ăn năng lượng thấp) trở nên có vị ngọt để làm thức ăn cho người bị bệnh huyết áp cao, bệnh tâm thần, bệnh béo phì... Cho thêm một lượng thích đáng chất ngọt vào trong thực phẩm còn có thể tăng vị ngọt cho thực phẩm, giảm phần đường trong thực phẩm, để giữ cho thực phẩm có màu sắc tươi sáng ngăn ngừa hiện tượng đường quá nhiều lên thực phẩm (từ đó thực phẩm bị lên men, biến chất). Ngoài ra, đường hoá học còn có thể dùng làm chất điều vị thực phẩm cho những người bị đái tháo đường.

Đường hoá học có rất nhiều loại. Những năm gần đây, người ta phát hiện thấy một số chất ngọt có hại cho sức khoẻ, nên cấm sử dụng.

Nhiều nhà khoa học đã dày công đi tìm những chất ngọt mới có hiệu quả cao hơn, không độc, để thay thế cho chúng. Chẳng hạn, năm 1969 người ta tổng hợp được Aspacta, một chất ngọt gấp 150 Sacaroz, đường mía, và khác Sacarin. Nó là chất dinh dưỡng được phân huỷ trong ruột non để tạo thành các axit amin cần thiết cho cơ thể (Axit L - asparaginic và L - phenylalanin)

Người ta cũng tìm được một số chất có tác dụng phối hợp, nghĩa là làm các loại chất ngọt tăng lên rất nhiều khi cho thêm nó vào. Ví dụ như đã phát hiện ra đặc tính quý này ở D-triptophan. Nó đặc biệt có ích để tăng độ ngọt cho đường Mantôz (đường nho), thường được dùng để sản xuất kẹo. Một lượng thêm vô cùng nhỏ bé (15 phần triệu) đã cho phép giảm được tiêu hao đường tới 15%. Khi cho nó vào Sacarin thì nó làm cho Sacarin ngọt lên và khử được vị khó chịu của Sacarin.

(Hết tập 1)

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

1. *Trung Quốc thiếu niên nhi đồng bách khoa toàn thư* (tập về Khoa học - Kỹ thuật).
NXB Giáo dục, Triết Giang, 1991

2. *Hữu thú đích hóa học.*
Tác giả: Chu Văn Tổ...
NXB Thiếu niên nhi đồng, 1990

3. *Từ điển bách khoa nhà hóa học trẻ.*
NXB "Mir" Maxcơva
NXB Giáo dục , Hà Nội, 1990

4. *Con người và những phát minh* (Bách khoa thư chuyên đề)
NXB Giáo dục, Hà Nội, 1998.

5. *Bất tri đạo đích thế giới* (tập về hóa học).
NXB Thiếu niên nhi đồng Hà Bắc, 1999.

MỤC LỤC

CHƯƠNG 2
LÀM QUEN VỚI CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

CHƯƠNG 3
NHỮNG THÀNH TỰU DIỆU KỲ CỦA HÓA HỌC

NHÀ XUẤT BẢN THANH NIÊN
62 Bà Triệu – Hà Nội – ĐT : 8254044 – 8259413; Fax : (84-4) 8229078
Chi nhánh : 270 Nguyễn Đình Chiểu – Q3, TP. Hồ Chí Minh. ĐT : (08) 8. 222262

HÓA HỌC THẬT DIỆU KỲ

VŨ BỘI TUYỀN
(Chủ biên)

Chịu trách nhiệm xuất bản :
BÙI VĂN NGỢI
Biên tập :
THIỀU HOA – NGUYỄN THANH BÌNH
Bìa :
NGÔ TRỌNG HIỂN
Sửa bản in :
THỦY TIÊN

In 1.000 cuốn, khổ 13x19cm, tại Xí nghiệp in Nguyễn Minh Hoàng, số 100 Lê Đại Hành, P.7, Q.11, TP. HCM. ĐT : 8555812 - 8552517. Số đăng ký kế hoạch xuất bản: 21/903CXB ngày 17-08-2000 và giấy trích ngang kế hoạch xuất bản số 602/TN/XBTN. In xong và nộp lưu chiểu Quý I năm 2001.

VŨ BỘI TUYẾN
Biên soạn



Hóa Học thật diệu kỳ





NHÀ XUẤT BẢN THANH NIÊN





Giá: 25.000đ